adansonia

19/1

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

ADANSONIA est un journal international consacré aux divers aspects de la botanique phanérogamique et plus particulièrement à la connaissance systématique du monde végétal intertropical. Chaque volume annuel se compose de quatre fascicules trimestriels totalisant 500 à 600 pages.

ADANSONIA is an international journal of botany of the vascular plants, particularly devoted to all aspects of the investigation of tropical floras. One annual volume consists in 4 quarterly issues amounting to a total of 500-600 pages.

ADANSONIA est publié par le Laboratoire de Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France.

Manuscrits : Les articles proposés au journal pour acceptation ne doivent pas, en principe, excéder 25 pages une fois imprimés, illustrations comprises. Ils sont examinés par les responsables de la revue et soumis au besoin à un membre compétent du Comité de lecture. Un manuscrit peut être retourné à son auteur pour modification; il est instamment recommandé aux auteurs de lire attentivement les instructions détaillées en page 3 de cette couverture. Une fois acceptés les manuscrits sont normalement publiés rapidement (4 à 6 mois). En cas de refus d'un article, seules les pièces originales (illustrations) seront retournées à l'auteur.

Manuscripts: Papers submitted for publication should not exceed 25 printed pages. They are examined by the editorial board, and if necessary submitted to a special referee. A manuscript may be returned to its author to be modified, and authors should carefully read the directions printed on next inner cover page (English version sent on request). Accepted manuscripts are normally quickly published (within 4 to 6 months). Only original documents such as illustrations of a rejected paper are returned to the author.

Tirés-à-part : 50 tirés-à-part gratuits sont attribués par article, quel que soit le nombre de ses auteurs. Des exemplaires supplémentaires peuvent être commandés lors de l'envoi du manuscrit.

Reprints: 50 copies of each paper are printed free of charge, irrespective of the number of its authors. Additional copies may be ordered when the manuscript is being sent.

Correspondance : Toute correspondance (manuscrits, commandes, abonnements) doit être adressée à :
Postal address: Any correspondence (manuscripts, orders, subscriptions) should be adressed to:

ASSOCIATION DE BOTANIQUE TROPICALE (Adansonia)
16, rue Buffon
75005 PARIS, France.

Abonnements/*Subscriptions:* Les abonnements permanents *(standing orders)* sont acceptés et soumis à préfacturation *(prepayment)*.
Tarif (*price*) 1979 (vol. 19) : FF 230.

TRAVAUX PUBLIÉS
SOUS LA DIRECTION DE

A. AUBRÉVILLE et JEAN-F. LEROY

Membre de l'Institut
Professeur Honoraire
au Muséum

Professeur
au Muséum

AVEC LA PARTICIPATION FINANCIÈRE DU MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION

Série 2

TOME 19

FASCICULE 1

DATE DE PUBLICATION : 29 Juin 1979

ISSN 0001-804X

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Laboratoire de Phanérogamie
16, rue Buffon, 75005 Paris
1979

SOMMAIRE — *CONTENTS*

NOTES ON THE GENERA ARCHIDENDRON F.V. MUELLER AND PITHECELLOBIUM MARTIUS IN MAINLAND S.E. ASIA

IVAN NIELSEN

NIELSEN, I. — 29.06.1979. Notes on the genera Archidendron F. v. Mueller and Pithecellobium Martius in Mainland S. E. Asia, *Adansonia*, ser. 2, 19 (1): 3-37. Paris. ISSN 0001-804X.

ABSTRACT: The generic limits of the Asian *Ingeæ* (*Leguminosæ-Mimosaceæ*) is briefly discussed. The genus *Archidendron* is extended to comprise all the species formerly included in *Pithecellobium* sect. *Clypearia* Bentham and *Abarema* sensu Kostermans, *Cylindrokelupha* Kostermans, *Paralbizzia* Kostermans, *Zygia* sensu Kostermans. A key to and an enumeration of the Mainland S. E. Asian *Archidendron* and *Pithecellobium* species is presented.

RÉSUMÉ : Discussion des limites génériques des *Ingeæ* (*Leguminosæ-Mimosaceæ*) asiatiques. Le genre *Archidendron* est élargi et comprend toutes les espèces jusqu'alors incluses dans les genres *Pithecellobium* sect. *Clypearia* Bentham, *Abarema* sensu Kostermans, *Cylindrokelupha* Kostermans, *Paralbizzia* Kostermans, *Zygia* sensu Kostermans. Clé et énumération des espèces d'*Archidendron* et *Pithecellobium* du S.E. asiatique.

Ivan Nielsen, Botanical Institute, 68 Nordlandsvej, 8240 Risskov, Denmark.

INTRODUCTION

This paper is the concentrate of a Ph. D.-thesis on the genus « *Pithecellobium* » in Mainland S. E. Asia, carried out at the Botanical Institute, University of Aarhus (AAU).

The paper is a precursor to the two floras: Flore du Cambodge, du Laos et du Viêt-Nam and Flora of Thailand, where detailed bibliographic references, synonomy and full descriptions will appear. A mimeographed list of specimens studied is obtainable at the adress of the author.

During this study I have visited the herbaria of BM, C, K, L, P and I wish to thank for the hospitality, help and advice I have enjoyed during these stays. Special thanks to Mr. FORMAN and Dr. POLHILL, Kew and Dr. VIDAL, Paris for advices and fruitful discussions.

I also wish to express my gratitude towards the Directors, Keepers and Curators of the following herbaria who put plenty of material at my disposal: A, AAU, ABD, BM, BKF, BR, C, E, GB, GH, K, L, NY, P, SING, U, US (The abbreviations are those of: HOLMGREN & KEUKEN, Index Herbarium ed. 6, Regnum Vegetabile 92: 397, 1974).

Finally I wish to express my gratitude to professor Kai LARSEN for critical advice and encouragement during this study and Dr. B. HANSEN, Botanical Museum, Copenhagen, for valuable advice, during the preparation of the manuscript, to Mrs. FOX-MAULE, M. Sc. for latinizing the new species.

MORPHOLOGY (table 1)

The S. E. Asian representatives of the genus consist of unarmed, small trees or shrubs with inconspicuous stipules. The leaves are bipinnate and the number of pinnæ is most often very low, 1-2 pairs. In species with many pairs of pinnæ, the number may be reduced in the upper leaves just below the inflorescence. The number of pinnæ is thus a bad key-character. The number of leaflets varies to the same degree. Rachis and pinnæ are mostly glandular. The gland is rather constant in position, but may vary considerably in size and shape. The most extreme variation can be seen in *A. clypearia* where the rachis glands may be long and slitlike, elliptical to circular, sessile to stalked, flat to concave to urceolate. In other species the glands are rather constant in form and furnish good diagnostic characters (f. ex. *A. glomeriflorum*, *A. kerrii*, *A. poilanei*, *A. conspicuum*, *A. chevalieri*).

The venation of the leaflets is always pinnate with up to 4 generations of veins but may show some valuable diagnostic characters. The tertiary veins of *A. chevalieri* and *A. eberhardtii* are parallel, anastomose and connect the secondary ones, giving the whole leaflet a " melastomataceous " venation-pattern. In other species as *A. monadelphum*, *A. pahangense* and *A. quocense* the secondary, tertiary and quaternary veins anastomose to form a dense reticulated pattern.

The inflorescence(s) are always panicles, mostly in the axils of the upper leaves or terminal. In three species the inflorescence can be found below the leaves at the old leaf scars: *A. jiringa*, *A. robinsonii* and *A. eberhardtii* but at the first two mentioned, they can be axillary at the young leaves as well. The panicle may have 1 generation of branches in the lower part or it may be unbranched. Poorly developed inflorescences are nearly always unbranched. The peduncles are often more clustered together in a serial arrangement, the upper ones first flowering.

There is, in contrary to *Albizia*, only one kind of flowers in the heads (sessile flowers) or corymbs (pedicellate flowers). The flower size and form are rather constant as is the indumentum. A good character was also found by comparing the length of the corolla tube with that of the staminal tube. The staminal tube is either as long as or shorter than the corolla tube. The ovary furnishes good diagnostic characters being hairy or glabrous, sessile or stipitate.

The pod shows the biggest variation in form and size being adapted to different dispersal agents. It is $\pm$ dehiscent. In species no. 1-11 and 13-16 the pods are reddish orange inside and the seeds have from a bluish-black sarcotesta to a thinner, black, smooth, crustaceous one. This combination gives bright contrasting colours when the seeds are dangling from the funicle after dehiscence and it is a clear adaptation to bird-dispersal as indicated by PIJL (1956).

Another group of species, *A. balansæ*, *A. poilanei*, *A. tonkin nse*, *A. robinsonii*, *A. chevalieri*, *A. kerrii* and *A. eberhardtii* has cylindric pods

TABLE 1

Genus	*Albizia* sect. *Albizia*	*Serialbizzia*	*Cathormion*	*Pithecellobium sens. strict*	*Painteria* (Ceylon)	*Thailentadopsis*	*Abarema* sensu Kostermans	*Cylindrokelupha*	*Paralbizzia*	*Zygia* sensu Kostermans	*Archidendron*
Character											
Stipules spinescent	(+)—	—	+—	+	+	+	+	—	—	—	—
Cauliflory	—	(+)—	—	—	—	—	(+)—	(+)—	—	+—	+(—)
Floral dimorphy	+(—)	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Flower pluricarpellate	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(+)—	+(—)
Pod straight	+	+	+	—	—	(+)	—	+	+	—	+
Pod contorted	—	—	+	+	+	(+)	+	—	—	+	+
Pod dehiscent	(+)—	—	—(+)	+	+	+ NB	+	(+)—	+	+	+(—)
Seeds with aril	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Seeds with pleurogram	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—
Author											
Bentham (1875)	Alb.	P. (1) Clyp.	P. Sam.	P. U.-c.	P. (2) Sam.		P. Clyp.	P. Clyp.		P. Clyp.	Arch.
Kostermans (1954)		Ser.	Cath.	P.	Paint.	Acacia	Abar.	Cyl.	Para.	Zygia	Arch.
Mohlenbrock (1963)	Alb.	Ser.	Cath.	P.	Zygia		Cyl.	Cyl.	Zygia	P.	P.
Hutchinson (1964)	Alb.	P.	Cath.	P.	P.		P.	P.	P.	Zygia	Arch.
Genus proposed	Alb.	Alb.	Cath.	P.	P.	P.	Archidendron				

NB: irregularly dehiscing.

Bentham (1875) genera and sections: *Albizia* (Alb.), *Archidendron* (Arch.), *Pithecolobium* (P.): Sect. 1. *Unguis-cati* (U.-c.), Sect. 2. *Clypearia* (Clyp.), Sect. 4. *Samanea* (Sam.). — Kostermans (1954) genera: *Abarema* (Abar.), *Cathormion* (Cath.), *Cylindrokelupha* (Cyl.), *Painteria* (Paint). *Paralbizzia* (Para.), *Pithecellobium* (P.), *Serialbizzia* (Ser.), *Zygia*. — Mohlenbroch (1963) genera: *Pithecellobium* (P.), *Cylindrokelupha* (Cyl.), *Zygia*, *Cathormion* (Cath.), *Serialbizzia* (Ser.), *Albizia* (Alb.). — Hutchinson (1964) genera: *Archidendron* (Arch.), *Albizia* (Alb.), *Zygia*, *Pithecellobium* (P.), *Cathormion* (Cath.).

(1) As *P. confertum* Bentham (= *Albizia splendens* Miquel).

(2) *Pithecolobium nitidum* (Vahl) Bentham (= *Painteria nitida* (Vahl) Kostermans) as a synonym under *Pithecellobium umbellatum* (Vahl) Bentham.

with coriaceous to woody valves and seeds with a hard sclerotesta occupying the entire cavity of the pod. The seeds are generally larger than in the first group and the colours are normally brownish. No field notes exist on the dispersal of the seeds of this group, but they are probably dispersed by animals as they are rather heavy.

In *A. jiringa* the pods have thickly coriaceous valves and the seeds are big with a brownish, thin, hard testa. They are said to be dispersed by tree mammals (PIJL, *l.c.*).

A. turgidum has straight pods with valves who are reddish inside and seeds with a thin, hard, brownish, smooth testa. The seeds are exposed after dehiscence dangling from a slender funicle. No fields notes on dispersal agent.

Seeds with funicular aril are found in *Pithecellobium sensu stricto* (*Pithecellobium* sect. *Unguis-cati* Bentham). CORNER (1976: 165, *fig.* 319) reports a vestigial exostomal aril in *Archidendron solomonense* Hemsley. But I have observed no arils in indigenous Mainland S. E. Asian representatives. The seeds of the *Ingeæ* fall in two categories those with *pleurogram* and *linea fissura* (BOELCKE 1946; CORNER 1951, 1976; VASSAL, 1971) and those without. Seeds with *pleurogram* are found in *Albizia* sect. *Albizia* (incl. *Serialbizzia* Kostermans), *Serianthes* Bentham, *Pithecellobium sensu stricto* (incl. *Painteria* Britton & Rose and *Thailentadopsis* Kostermans), *Cathormion* Hasskarl and *Samanea* Merrill. Seeds without *pleurogram* are found in *Archidendron* (incl. *Abarema* sensu Kostermans, *Paralbizzia* Kostermans, *Cylindrokelupha* Kostermans, *Zygia* sensu Kostermans) and *Albizia* sect. *Platysperma* Bentham.

POLLEN : The family was studied by SORSA (1969) and GUINET (1969). Only GUINET studied S. E. Asian representatives of the genus. One of the conclusions of GUINET was that the genera *Abarema sensu* Kostermans and *Archidendron* are overlapping in the characters: thickness of the exine and height of the columellas. (GUINET, 1969: *fig.* 25). These characters support the combination of the two genera made in the present paper.

HISTORY

BENTHAM (1875) based the classification of the *Ingeæ* on the number of generations of pinnæ, ovaries per flower, texture, form and dehiscence of the pod. It is interesting to note that BENTHAM (*op. cit.*: 343) says that the *Ingeæ* has " 15 genera *or* subgenera ". Many authors, f. ex. BAKER (1878), TAUBERT (1894), PRAIN (1897), RIDLEY (1922), BRENAN (1959), HUTCHINSON (1964) have mainly followed the classification of BENTHAM as did STANDLEY (1927), MACBRIDE (1943) and WOODSON & SCHERY (1950) in local American floras.

BRITTON & ROSE (1928) were the first to split up *Ingeæ* in small genera.

They worked on American material only. Similar views were held by BRITTON & KILLIP (1936) and KLEINHOONTE (1940). The base of this classification is the nature of the stipules, position of the inflorescence, texture, dehiscence and form of the pod, aril of the seeds present or not. Even the number and form of leaflets was used as a generic character.

The spirit of BRITTON & ROSE (*l.c.*) is also found in KOSTERMANS (1954, 1956, 1960, 1966), who recognized 11 genera in the Old World excluding true *Pithecellobium* from the region.

MOHLENBROCK (1963) presented a " Reorganization of Genera within Tribe *Ingeæ* of the Mimosoid *Leguminosæ* ". The classification was based on mode of dehiscence, form and structure of the pod. MOHLENBROCK recognized 21 genera (11 from the Old World).

Table 1 shows some of the characters used in the classification of the genera hitherto described from Mainland S. E. Asia, together with the concepts of BENTHAM (1875), KOSTERMANS (1954), MOHLENBROCK (1963) and HUTCHINSON (1964) as well as my own opinion of the affinities of the genera.

DISCUSSION

It is not easy to accept the conservative classifications of BENTHAM and HUTCHINSON without modification because *Pithecellobium* sensu BENTHAM and HUTCHINSON contains much more variation than the whole remaining part of the *Ingeæ*. Comparing the whole aggregate of *Ingeæ* with bipinnate leaves with the rest of the *Mimosaceæ* could lead to the conclusion that they should be treated as one genus. Both F. v. MUELLER (1872) and KURZ (1876) combined *Albizia* and *Pithecellobium*. The same criterion of generic delimitation has been used in *Acacia*, *Inga* and *Cassia*, all large, tropical genera. Nomenclaturally this would necessitate several new combinations and result in a large (ca. 400 species) rather heterogeneous genus.

The other course adopted is splitting the representatives up in several small " organ-genera " based on fruit-morphology as have been done by BRITTON & ROSE (1928), KOSTERMANS (1954) and MOHLENBROCK (1963). A consistent splitting according to fruit characters would " create " several genera, which could only be recognized in fruit and reflect the adaptation to dispersal agents only.

I have here followed an intermediate course in referring the Asian-Malesian *Ingeæ* with opposite leaflets, uniform flowers, seeds without aril and pleurogram to the genus *Archidendron*, whereas the *Ingeæ* with opposite leaflets, flowers in heads, heteromorphic flowers (e.g. a differentiation of the central flowers of the head compared to the marginal ones), seeds without aril, but with pleurogram are referred to the genus *Albizia*.

DE WIT (1942, 1952) pointed out that the striking character in *Archidendron* is, that it has more than 1 ovary per flower. MOHLENBROCK

(1966) found that *Archidendron tenuiracemosum* and *Pithecellobium dewitianum* both have 1-2 ovaries per flower breaking down the distinction between *Pithecellobium* sect. *Clypearia* Benth. and *Archidendron*. The other character mentioned by DE WIT, the unisexual flowers, mostly found in the genus *Archidendron*, is also found in *Archidendron harmsii* v. Malm which has only 1 ovary per flower and was referred to the genus *Pithecellobium* by DE WIT (1942).

MOHLENBROCK (1963, 1966) treated *Archidendron* as a section under *Pithecellobium*. The genus *Pithecellobium* is based on *Pithecellobium unguis-cati* Bentham from Central and S. America. The American representatives are characterized by spinescent stipules, uniform flowers, seeds with aril and pleurogram (CORNER, 1952, 1976; BOELCKE, 1946; VASSAL, 1971), forming an entity different from the Asian-Australian species referred to the genus by MOHLENBROCK. If *Archidendron* with it's unarmed stems, seeds without aril and pleurogram were combined with that genus, the result would be that one also had to sink *Albizia* in it (usually but not always unarmed stems and seeds without aril but with pleurogram), and this again would lead us to combine all the *Ingeæ* with 2-pinnate leaves in 1 genus: *Albizia*, against which I have written above.

The following genera recognized by KOSTERMANS (1954) is referred to *Archidendron*:

a. — *Abarema sensu* Kostermans: The main part of Asiatic species belonging to *Pithecellobium* sect. *Clypearia* of BENTHAM (1875) was applied to the American genus *Abarema* Pittier. The type of this genus was selected by COWAN (1959: 58) as *Abarema trapezifolia* Pittier. The latter species, however, has floral dimorphy. Moreover the seeds have a slightly dilated funicle, a pleurogram and are without the black testa, which is characteristic for sect. *Clypearia* Bentham. I have not seen any Asian species with the " *Abarema* " character and find that KOSTERMANS (1954) misapplied the genus.

b. — *Cylindrokelupha* Kostermans: Based on *C. bubalina* (Jack) Kosterm. having straight pods with thick valves, which are reddish inside. The turbinate-truncate seeds are occupying the entire cavity of the pod. The testa of the seeds is black and crustaceous, without pleurogram. The seeds are dangling from the funicle after the dehiscence. The flowers are uniform, in heads. Because of pod and seed morphology, the Indo-Chinese species *A. balansæ* and *A. robinsonii* were included in *Cylindrokelupha*. The seed testa of these two species is thicker and the pods are greyish inside, the seeds are falling to the ground after the dehiscence.

c. — *Paralbizzia* Kostermans: Based on *P. turgida* (Merrill) Kostermans. The species has uniform flowers, the pod is straight, the valves are reddish orange within and the seeds have a brownish, thin testa without pleurogram.

d. — *Zygia sensu* Kostermans: The type of this genus is the American *Z. latifolia* Fawcett & Rendle. The Asian-Australian representatives are four and constitute a rather heterogenous assembly. The inflorescences

are according to KOSTERMANS (1954) at the nodes of the branches and at the trunk. The flowers are uniform. The pods ± flattened, coriaceous, rigid, curved at the ventral suture and there dehiscent. In *A. jiringa* and *A. fagifolium*, the inflorescences may be both axillary in the upper leaf axils or they may be cauliflorous. The lobed pod is only found in *A. jiringa*, which has big, flat seeds without pleurogram. *A. fagifolium* (*Z. fagifolia*) has pods reddish inside and seeds as in *Pithecellobium* sect. *Clypearia* Benth. The remaining species, *Z. ramiflora* (Australia), *Z. apoense* and *Z. caulostachya* from the Philippines are not yet known in pod. Moreover *Z. apoense* is diœcious and has 2 ovaries per ♀ flower. Impossible to distinguish from *Archidendron*.

DISTRIBUTION OF THE S.-E. ASIAN REPRESENTATIVES

In table 2 the following distribution types can be recognized:

1. Subtropical to tropical Asian species: *A. clypearia*, only indigenous species occurring all over the region.
2. Malayan-Indonesian species: *A. contortum*, *A. bubalinum*, *A. microcarpum*, *A. kuenstleri*, *A. globosum*, *A. ellipticum*, *A. jiringa*. Malesia has ca. 70 species of *Archidendron*; only *A. bubalinum*, *A. contortum*, *A. ellipticum* and *A. jiringa* reach as far north as Thailand, and only *A. jiringa* and *A. globosum* reach Burma.
3. Indian-Ceylonese species: *A. monadelphum*, reaches the mountains of N. Burma.
4. Chinese-Indo-Chinese species: *A. lucidum*, *A. utile*, *A. chevalieri*, *A. kerrii*, *A. lucidum* reach the mountains of N.-E. & C. Thailand.
5. Chinese species: *A. yunnanense*, *A. turgidum*. *A. turgidum* reaches N. Vietnam.
6. Indo-Chinese species: *A. pellitum*, *A. bauchei*, *A. occultatum*, *A. poilanei*, *A. robinsonii*, *A. chevalieri*, *A. balansæ*.
7. Species with a rather restricted distribution. *A. glomeriflorum* and *A. conspicuum* (Burma and adjacent Thailand); *A. eberhardtii* and *A. tonkinense* (N. Vietnam); *A. laoticum* (Laos); *A. dalatense* (S. Vietnam); *A. quocense* (S.-E. Thailand, Cambodia, S. Vietnam); *A. pahangense* (Malay Peninsula). Many of the species of this group have only been collected a few times. Future collections in this undercollected area will show if they are as strictly endemic as the present collections might indicate.

Generally it can be said the richest speciation has taken place in the Annamese Cordillera and adjacent areas of Indo-China. The group with the cylindric pods and seeds with sclerotesta all belong in this region but also some species with birds' dispersal are restricted to this area: *A. pellitum*, *A. bauchei* and *A. tetraphyllum*.

TABLE 2: DISTRIBUTION OF THE S.E. ASIAN *ARCHIDENDRON* SPECIES

SPECIES	India	Burma	Thailand	Cambodia	Laos	S. Vietnam	N. Vietnam	China	Malay Peninsula	Malesia
1. *A. clypearia*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2. *A. contortum*			+						+	+
3. *A. bubalinum*			+						+	+
4. *A. microcarpum*									+	+
5. *A. kuenstleri*									+	+
6. *A. globosum*		+							+	+
7. *A. pellitum*					+	+				
8. *A. lucidum*			+	+		+	+	+		
9. *A. bauchei*						+	+			
10. *A. glomeriflorum*		+	+							
11. *A. utile*							+	+		
12. *A. occultatum*				+		+				
13. *A. ellipticum*			+						+	+
14. *A. monadelphum*	+	+								
15. *A. pahangense*									+	
16. *A. tetraphyllum*							+			
17. *A. balansæ*						+	+			
18. *A. poilanei*						+	+			
19. *A. dalatense*						+				
20. *A. tonkinense*							+			
21. *A. robinsonii*						+	+			
22. *A. laoticum*					+					
23. *A. chevalieri*						+	+	+		
24. *A. conspicuum*		+	+							
25. *A. kerrii*					+			+		
26. *A. yunnanense*								+		
27. *A. eberhardtii*							+			
28. *A. sp. in obs.*						+				
29. *A. quocense*			+	+		+				
30. *A. jiringa*		+	+						+	+
31. *A. turgidum*							+	+		
Total		6	9	4	4	12	12	7	9	

ARCHIDENDRON F.v. Mueller

Fragm. Phyt. 5: 59 (1865); DE WIT, Bull. Jard. Bot. Buitenzorg 3, 17: 256 (1942); Reinwardtia 2: 71 (1952); type: *A. vaillantii* (F. v. MUELLER) F. v. MUELLER.
— *Pithecellobium* sect. *Archidendron* (F. v. MUELLER) MOHLENBROCK, Reinwardtia 6: 446 (1963); Webbia 21: 656 (1966).
— *Pithecellobium* sect. *Clypearia* BENTHAM, London J. Bot. 3: 206 (1844); Trans. Linn. Soc. London 30: 570 (1875) *p.p.*; MOHLENBROCK, Reinwardtia 6: 446 (1963); type: *P. clypearia* (JACK) BENTHAM.

— *Cylindrokelupha* KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 20 (1954); MOHLENBROCK, Reinwardtia 6: 439 (1963); type: *C. bubalina* (JACK) KOSTERMANS.
— *Paralbizzia* KOSTERMANS, *l.c.*: 23; type: *P. turgida* (MERR.) KOSTERMANS.
— *Abarema sensu* KOSTERMANS, *l.c.*: 31, *p.p.*, *non* PITTIER (1927).
— *Zygia sensu* KOSTERMANS, *l.c.*: 23, *non* BOEHMER (1760).

Unarmed trees or shrubs with usually inconspicuous, caduous stipules. Leaves bipinnate most often with glands on petiole, rachis and pinnæ, not sensitive; leaflets opposite (at least the terminal ones).

Inflorescences terminal or axillary, sometimes cauliflorous or placed at the old branches; flowers collected in heads, umbels, corymbs or racemes, the heads may be arranged in panicles. Flowers uniform ☿ or ♂ and ♀: calyx gamosepalous, valvate, 5-toothed; corolla gamopetalous, valvate, 5-lobed; stamens numerous, the filaments united into a tube, ovary 1-∞, stalked or sessile, glabrous or puberulous.

Pod flat to terete, straight to spirally twisted, $\pm$ dehiscent. Seeds without pleurogram and aril (CORNER, 1976, reports a vestigial aril in *Archidendron solomonense*), the testa an exotesta of vaıying thickness.

A genus of about 100 species distributed from India to New Guinea and N. Australia.

KEY TO THE SPECIES: FLOWERING SPECIMENS

1. Branchlets angulate to winged.
   2. Flowers stalked; ovary densely sericeous to puberulous ..... 1. *A. clypearia*
      2a. Corolla 4-8 mm long.............................. 1a. ssp. *clypearia*
      2b. Corolla 10-11 mm long .... 1b. ssp. *sessiliflora*
   2'. Flowers sessile; ovary glabrous.
      3. Branchlets winged; glands urceolate; corolla 11-12 mm long, finely sericeous .... 27. *A. eberhardtii*
      3'. Branchlets unwinged, glands flat; corolla 8-11 mm long, grabrous .... 16. *A. tetraphyllum*
1'. Branchlets terete.
   4. Flowers pedicellate.
      5. Calyx subrotate; ovary puberulous ....4. *A. microcarpum*
      5'. Calyx campanulate to broadly funnel-shaped; ovary glabrous .... 3. *A. bubalinum*
   4.' Flowers sessile.
      6. Ovary sessile.
         7. Leaflets sessile; 25-30 flowers per head .... 12. *A. occultatum*
         7'. Leaflets petiolulate; ca. 20 flowers per head .... 31. *A. turgidum*
      6'. Ovary stipitate.
         8. Ovary puberulous.
            9. Calyx 5-7 mm long, corolla 13-15 mm long...... 5. *A. kuenstleri*
            9'. Calyx up to 4 mm long; corolla 4-ca. 6 mm long.
               10. 20-25 flowers per head; corolla ca. 6 mm long.. 7. *A. pellitum*
               10'. ca. 10 flowers per head; corolla 4-5 mm long .... 14. *A. monadelphum*
         8'. Ovary glabrous.
            11. Staminal tube shorter than the corolla tube.
               12. Calyx tube glabrous.
                  13. Leaflets broadly ovate to ovate-elliptic; rachis

gland sessile, concave, panicles up to 25 cm long up to ca. 10 flowers per head ... 9. *A. bauchei*

13′. Leaflets narrowly elliptic to lanceolate; rachis gland slightly raised, convex; panicle up to 7-8 cm long; 20-25 flowers per head 26. *A. yunnanense*

12′. Calyx tube puberulous to tomentose.

14. Calyx 4-5 mm long .... 6. *A. globosum*

14′. Calyx up to 3 mm long.

15. Rachis gland urceolate, hollow .. 20. *A. tonkinense*

15′. Rachis gland flat to slightly concave.

16. Stipe of ovary longer than the calyx, 3.5-4 mm long; 3 pairs of pinnæ per leaf .... 11. *A. utile*

16′. Stipe of ovary shorter than the calyx, ca. 1 mm long; 1-2 pairs of pinnæ per leaf .... 8. *A. lucidum*

11′. Staminal tube as long as the corolla tube.

17. Distal leaves with only 1 pair of leaflets per pinna.

18. 10-15 flowers per head; calyx urceolate to cup-shaped.. 25. *A. kerrii*

18′. 3-4 flowers per head: calyx obconical............ 16. *A. tetraphyllum*

17′. Distal leaves with more than 1 pair of leaflets per pinna.

19. Corolla (9-)12.5-15 mm long .... 21. *A. robinsonii*

19′. Corolla up to 8 mm long.

20. Corolla tube glabrous.

21. Leaves with ca. 5 pairs of pinnæ, each with 15-20 pairs of leaflets .... 2. *A. contortum*

21′. Leaves with 1-2 pairs of pinnæ, each with 2-4 pairs of leaflets.

22. Rachis gland hollow, urceolate or crater-shaped.

23. Rachis gland big, ca. 8 mm in diam., and 3 mm high, crater-shaped, ca. 25-30 flowers per head .... 24. *A. conspicuum*

23′. Rachis gland smaller, 0.5-3 mm in diam., up to 1 mm high, urceolate; up to 20 flowers per head.

24. Corolla (4.5-)7-8 mm long, lobes glabrous; primary lateral veins of leaflets connected by secondary ones forming a " melastcmataceous " pattern of venation .... 23. *A. chevalieri*

24′ Corolla 4.5-5.5 mm long, lobes puberulous; primary lateral veins of leaflets not connected directly by secondary ones .... 22. *A. laoticum*

22′. Rachis gland(s) sessile, sushion-shaped, flat or slightly concave.

25. Both leaflet surfaces pinnately veined, the primary and secondary lateral veins do not form a dense reticulated pattern.

26. Calyx faintly puberulous; corolla 4-5 mm long; peduncles ca. 0.3 cm long .... 30. *A. jiringa*

26′. Calyx glabrous; corolla 6-8 mm long; peduncles up to 5 cm long.... 25. *A. kerrii*

25′. Lower leaflet surface with primary and secondary lateral veins forming a dense reticulated pattern.

27. Calyx 1.5-2 mm long; both leaflet surfaces with conspicuous venation. 29. *A. quocense*

27′. Calyx 3 mm long; upper leaflet surface with inconspicuous venation.. 19. *A. dalatense*

20′. Corolla tube puberulous to woolly.
28. 2-6 flowers per head.
29. Pinnæ with 3-4 mm long, obtriangular, flat glands between the petiolules; corolla tube sericeous............ 13. *A. ellipticum*
29′. Pinnæ with 0.5-1 mm diam., subglobose to circular and flat glands; corolla tube puberulous .... 3. *A. bubalinum*
28′. 10 or more flowers per head.
30. Inflorescence densely rusty tomentose, with rachis up to 30 cm long .... 17. *A. balansæ*
30′. Inflorescence faintly puberulous to sericeous with rachis up to 10 cm long.
31. Flowers small, corolla up to 4 mm long; lower surface of leaflets puberulous .... 10. *A. glomeriflorum*
31′. Flowers larger, corolla 5-7.5 mm long; leaflets glabrous on both surfaces.
32. Lower leaflet-surface with primary and secondary lateral veins forming a dense reticulated pattern; calyx up to 3.5 mm long.
33. Flowering peduncles up to 1.5 cm long; 10-15 flowers per head; leaflets with dense reticulation on upper surface... 15. *A. pahangense*
33′. Flowering peduncles 1-4 cm long; 20-25 flowers per head; leaflets with inconspicuous venation on upper surface.. 18. *A. poilanei*
32′. Lower leaflet-surface without reticulated venation pattern; calyx 4 mm long..... 26. *A. yunnanense*

Key to the species: Fruiting specimens

1. Pods orange or red inside.
2. Seeds with a bluish-black testa.
3. Pods hairy.
4. Branchlets terete.
5. Pods yellowish-tomentose outside, seeds cylindrical 20 mm long, 10 mm in diameter .... 7. *A. pellitum*
5′. Pods finely puberulous outside.
6. Seeds occupying the entire cavity of the pod; central seeds disc-like .... 3. *A. bubalinum*
6′. Seeds do not occupy the entire cavity of the pod; seeds ellipsoid to subglobose.
7. 2-3 pairs of leaflets per pinna .... 14. *A. monadelphum*
7′. 15-20 pairs of leaflets per pinna .... 2. *A. contortum*
4′. Branchlets angulate .... 1. *A. clypearia*
3′. Pod glabrous.
8. Branchlets angulate .... 16. *A. tetraphyllum*
8′. Branchlets terete.
9. Pod cylindric, turgid; seeds occupying the entire cavity; central seeds disc-like........................ 3. *A. bubalinum*
9′. Pod flat, not turgid, seeds do not occupy the entire cavity, ovoid to globose.
10. Two kinds of pods in the inflorescence, marginal ones smaller sterile, central ones larger fertile.. 4. *A. microcarpum*
10′. Only one kind of pods.
11. Primary and secondary lateral veins of leaflets forming a dense reticulation.

12. Leaf-rachis short, 0.5-1(-2) cm long with two glands; pods falcate or contorted in a wide semicircle, valves with prominulous reticulated venation, especially over the seeds. 29. *A. quocense*

12'. Leaf-rachis longer, 1-3 cm long, with 1 gland only; pods with contorted valves with inconspicuous venation.

13. Rachis gland elliptical, sunken, suburceolate, up to ca. 5 mm long .. 15. *A. pahangense*

13'. Rachis gland circular, flat, substipitate, 1-2 mm in diam. ...... 14. *A. monadelphum*

11'. Primary and secondary lateral veins of leaflets do not form a dense reticulation.

14. Seeds large, over 10 × 17 mm; pods large 1-3.5 cm broad and 15-35 cm long.

15. Seeds reniforme to suborbicular, funicle 12-15 mm long .... 16. *A. tetraphyllum*

15'. Seeds ellipsoid, funicle ca. 10 mm long.

16. Glands on pinnæ circular ca. 1.5 mm diam. .... 6. *A. globosum*

16'. Glands on pinnæ obtriangular 3-4 mm long .... 12. *A. ellipticum*

14'. Seeds smaller, up to 8 × 15 mm, pods smaller up to 1.8 cm broad and ca. 10 cm long.

17. 1 gland on the leaf-rachis ...... 9. *A. bauchei*

17'. 2 or more glands on the leaf-rachis.

18. Fully developed leaves with 3 pairs of pinnæ .... 11. *A. utile*

18'. Fully developed leaves with up to 2 pairs of pinnæ.

19. Rachis glands oblong-elliptical up to 5 mm long ... 5. *A. kuenstleri*

19'. Rachis glands circular up to 1 mm in diam.

20. Proximal leaflets alternate; upper leaflet-surface dark when dry.... 8. *A. lucidum*

20'. Proximal leaflets opposite; upper leaflet-surface dull-green when dry .. 10. *A. glomeriflorum*

2'. Seeds with a thin yellowish or brownish testa.

21. Branchlets blackish when dry; pods greyish outside.... 29. *A. quocense*

21'. Branchlets reddish when dry; pod brownish outside.... 31. *A. turgidum*

1'. Pods greyish or brownish inside.

22. Pod contorted, deeply constricted between the seeds......... 30. *A. jiringa*

22'. Pod straight, turgid to slightly compressed.

23. Branchlets angulate, winged .... 27. *A. eberhardtii*

23'. Branchlets terete, unwinged.

24. Pods small, turgid to slightly compressed 1.5-2 cm diam.

25. Pods cylindrical ca. 2 cm diam., central seeds circular 13 mm diam. .... 25. *A. kerrii*

25'. Pods somewhat compressed, 1.5 cm diam., central seeds elliptical in cross-section, ca. 6 mm × 1.6 mm .... 28. *A. sp. in obs.*

24'. Pods 2.5 cm or more in diam.

26. Pods with woody, pale whitish valves with red spots .... 17. *A. balansæ*

26′. Pods with coriaceous, blackish to brownish valves.
28. Primary lateral veins of leaflets connected by parallel secondary veins .... 23. *A. chevalieri*
28′. Primary lateral veins of leaflets not connected by parallel secondary veins .... 20. *A. tonkinense*
27. Rachis gland raised urceolate.
27′. Rachis-gland sessile, flat to sunken.
29. Upper surface of leaflets with prominulous venation; secondary lateral veins not forming a reticulated pattern; glands flat .... 21. *A. robinsonii*
29′. Upper surface of leaflets with inconspicuous venation; lower with prominent primary and secondary lateral veins forming a reticulated pattern; glands flat to sunken .... 18. *A. poilanei*

PODS UNKNOWN: 12. *A. occultatum*, 19. *A. dalatense*, 22. *A. laoticum*, 24. *A. conspicuum*, 26. *A. yunnanense*.

ENUMERATION OF THE SPECIES

(Phylogenetic sequence)

1. **Archidendron clypearia** (Jack) I. Nielsen, *comb. nov.*

ssp. **clypearia**

— *Inga clypearia* JACK, Malayan Misc. 2(7): 78 (1822); neotype: *Wallich 5270A, excl. fruct.*, Penang, K.
— *Pithecellobium clypearia* (JACK) BENTHAM, London J. Bot. 3: 209 (1844).
— *Abarema clypearia* (JACK) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20:42 (1954), *excl. syn. Mimosa nodosa* LOUREIRO *non* L.
— *Pithecolobium subcoriaceum* THWAITES, Enum. Pl. Zeyl.: 100 (1859); type: *Thwaites 337*, Ceylon (holo-, K).
— *Abarema subcoriacea* (THWAITES) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 41 (1954).

Tropical-subtropical Asia (India-New Guinea), alt.: sea level-1700 m.

ssp. **sessiliflorum** (Merrill) I. Nielsen, *comb. et stat. nov.*

— *Pithecellobium sessiliflorum* MERRILL, Philipp. J. Sci. (Bot.) 17: 262 (1920); type: *Ramos & Pascasio 34675*, Philippines (holo-, A; iso-, K).
— *Pithecellobium cuneadenum* KOSTERMANS, Reinwardtia 3: 9 (1954); type: *Guard & Kalong, Forest Dept. 22418*, Malaysia, Pahang (holo-, SING; iso-, K).
— *Abarema cuneadena* (KOSTERMANS) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 35 (1954).

S. Thailand, Malaya, The Philippines.

KOSTERMANS (1954 b: 42) states that the type of *Inga clypearia* Jack comes from Bencoolen, Sumatra. There is no herbarium of William JACK,

the types of his species have either been destroyed or distributed to various herbaria, and are thus difficult to localize. It has not been possible to localize it in A, BM, BR, E, K, L, P, and U, and it probably does not exist. BENTHAM (1844: 209) mentioned " Wall. Cat. n° 5270 A and B " as type of *Inga clypearia* Jack and thus of his *Pithecellobium clypearia*. In the case of both *A* and *B* the fruit of the type must be excluded. The pod attached to *Wallich 5270 A* from Penang belongs to *A. jiringa* and that from *Wallich 5270 B* from Singapore to *A. ellipticum*. But the branchlets, leaflets and flowers of *Wallich 5270 A* are in perfect accordance with the description of BENTHAM and can thus be chosen as neotype of *P. clypearia* Benth.

A. clypearia is an extremely variable species which, however, always can be recognized by its angulate branchlets, pedicellate flowers and hairy, stipitate ovary. There is a great variation in the size, number and indumentum of leaflets and in the size of the flowers.

P. subcoriaceum was retained as a species by KOSTERMANS (1954) but it has a puberulous ovary and not as stated by KOSTERMANS a glabrous one, and is therefore included here.

The large-flowered form with flowers more than 10 mm long was first described as *Pithecellobium sessiliflorum* by MERRILL (*l.c.*) from the Philippines. The flowers of the type are not as the name might indicate sessile, but stalked. KOSTERMANS (1954a) described a corresponding specimen from Frazer's Hill, Malaysia as *Pithecellobium cuneadenum* Kosterm. As only the flower size is different from the main subspecies I have reduced the two species mentioned above to subspecific rank under *A. clypearia*.

2. **Archidendron contortum** (Martius) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecellobium contortum* MARTIUS, Flora 20, 2. Beibl.: 115 (1837); type: *Wallich 5283 A*, Malaysia, Penang (holo-, K).
— *Abarema contorta* (MARTIUS) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 49 (1954).

S. Thailand, Malay Peninsula, Sumatra, Borneo.

This species can easily be recognized by its inflorescence which has slender branches and 2-3 flowered nearly sessile to sessile heads (= clusters of flowers). It was stated by KOSTERMANS (*l.c.*) that the ovary is puberulous. I have found glabrous ovaries only.

3. **Archidendron bubalinum** (Jack) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Inga bubalina* JACK, Malayan Misc. 2: 771 (1822); neotype: *Maingay 576*, Malacca, K (= *1549A*: leaves and flowers); paratype: *Maingay 576* (= *1549*: pod), K.
— *Pithecellobium bigeminum* (L.) MARTIUS var. *bubalinum* (JACK) BENTHAM, London J. Bot. 3: 207 (1844), *p.p.*, *excl. Wallich 5272*, Penang.
— *Pithecellobium bubalinum* (JACK) BENTHAM, Trans. Linn. Soc. 30: 576 (1875).

— *Cylindrokelupha bubalina* (JACK) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz Indonesië 20: 20 (1954), *p.p.*, *excl. syn. Albizia bubalina* KURZ.
— *Ortholobium bubalinum* (JACK) KOSTERMANS, Commun. Forest Res. Inst. 54: 7 (1956), *comb. inval.*

S. Thailand, Malay Peninsula, Sumatra, alt. ca. 150-600 m.

KOSTERMANS (*l.c.*) mentions *Jack s.n.*, Bencoolen, Sumatra as type. As noted under *A. clypearia* a herbarium of William JACK does not exist, and the type of *Inga bubalina* Jack has been looked for in vain in BM, E, K, L, P, U. BENTHAM (1844) based his *P. bigeminum* var. *bubalinum* on " Wallich Cat. n° 5272 " from Penang, which is *A. microcarpum*. He also combined *Inga bubalina* Jack under that variety except for the fruit which he believed belonged to a *Cassia* near *C. fistula*. BENTHAM (1875) mentions 3 collections under his *Pithecolobium bubalinum*: *Griffith 1949*, *Maingay 576* (= *1549A*, *1549*) from Malacca and the *Wallich* plant mentioned above from Penang. BENTHAM now accepts and describes the pod as William JACK (*l.c.*) did. Both the *Griffith* and the *Maingay* collection bear the name " *Pithecolobium bubalinum* " in the handwriting of BENTHAM and could both be chosen as neotype. However, *Maingay 576* (= *1549A*: flower and leaves, type!, *1549*: pod, paratype) is the most perfect of the specimens.

Pithecellobium bubalinum Benth. was misinterpreted by KURZ (J. Asiat. Soc. Bengal, Pt. 2, Nat. Hist. 45: 129, 1876), who referred it under his *Albizzia bubalina* together with the specimens *Novara 242*, and *Jelinek 133* (= *P. monadelphum* Kosterm.) from the Nicobar Islands.

4. **Archidendron microcarpum** (Bentham) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecellobium microcarpum* BENTHAM, Trans. Linn. Soc. London 30: 576 (1875); type: *Griffith 1947*, Malacca (holo-, K; iso-, GH).
— *Abarema microcarpa* (BENTHAM) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 67 (1954).

Malay Peninsula, Sumatra and Borneo; alt. sea level-300 m.

The flowers of this species are not sessile as stated by KOSTERMANS (*l.c.*), but shortly pedicellate.

5. **Archidendron kuenstleri** (Prain) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecolobium kuenstleri* PRAIN, *in* KING, J. Asiat. Soc. Beng. 66 (2): 271 & 517 (1897); type: *Künstler 7875*, Malaya, Perak (holo-, K).
— *Abarema kuenstleri* (PRAIN) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 57 (1954).

Malay Peninsula, Sumatra, Borneo; alt. about sea level.

6. **Archidendron globosum** (Blume) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Inga globosa* BLUME, Cat. Gewassen's Lands. Pl. Tuin Buitenzorg 38: 88 (1823); type: *Blume s.n.*, Java, Mt. Salak (holo-, BO; iso-, L).
— *Abarema globosa* (BLUME) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 36 (1954).
— *Abarema kiahii* KOSTERMANS, Commun. Forest Res. Inst. 54: 5 (1956); type: *Sinclair & Kiah bin Salleh SFN 40940*, Malaya, Trengganu (holo-, BO; iso-, E, K, SING).

Assam? (acc. to KOSTERMANS, *l.c.*), Burma, Malay Peninsula, Sumatra, Java, alt. sea level-150 m.

The type of *Abarema kiahii* Kostermans was described in fruit only, but it falls within the variation of *A. globosum*, having similar glands, leaflets and pods.

7. **Archidendron pellitum** (Gagnepain) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecellobium pellitum* GAGNEPAIN, Bull. Soc. Bot. Fr. 44: 50 (1952); type: *Poilane 22185*, S. Vietnam, Lam Dong, Blao (holo-, P).
— *Abarema pellita* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS, Commun. Forest Res. Inst. 54 : 3 (1956).
— *Abarema globosa* auct. *non* KOSTERMANS, KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 36 (1954), *p.p.* for the Indo-Chinese specimens.

Laos, S. Vietnam; alt. 500-800 m. (Fig. 1, *1*).

KOSTERMANS (1956) choose *Poilane 23185* as type. This must be a printer's error as the type annotated by KOSTERMANS bears the number

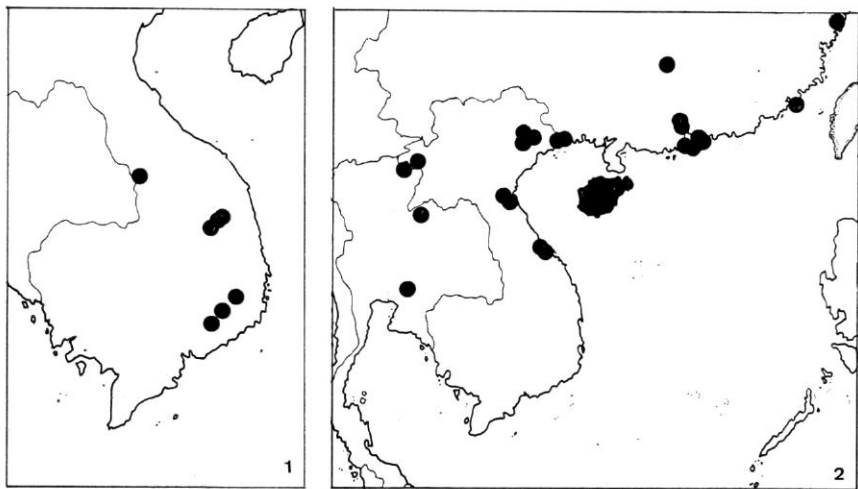



Fig. 1. — Distribution of **Archidendron : 1, A. pellitum** (Gagnepain) I. Nielsen ●; **2, A. lucidum** (Bentham) I. Nielsen ●.

22185. I have not been able to confirm the distribution of this species given by KOSTERMANS (1956) to Burma and Assam. It is probably endemic to the Central Highland of S. Vietnam and adjacent Laos.

8. **Archidendron lucidum** (Bentham) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecolobium lucidum* BENTHAM, London J. Bot. 3: 207 (1844); type: *Beechey s.n.*, China, near Macao (holo-, K).
— *Abarema lucida* (BENTHAM) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onders. Indonesië 20: 38 (1954).

Taiwan, China, Thailand, Cambodia, Laos, Vietnam; alt. sea level-ca. 1300 m. (Fig. 1, *2*).

9. **Archidendron bauchei** (Gagnepain) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecellobium bauchei* GAGNEPAIN, Not. Syst. Paris 2: 118 (1911); type: *Bauche 104*, S. Vietnam, Hué (holo-, P).
— *Abarema bauchei* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 36 (1954); Adansonia, ser. 2, 6: 354 (1966).
— *Mimosa nodosa* auct. *non* L.: LOUREIRO, Fl. Cochinch.: 649 (1790); ed. WILLD.: 798 (1793).
— *Pithecellobium clypearia* var. *acuminatum* auct. *non* GAGNEPAIN: MOORE, J. Bot. 63: 290 (1925); MERRILL, Trans. Amer. Philos. Soc. 24: 185 (1935).
— *Abarema clypearia* auct. *non* (JACK) KOSTERMANS: KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 42 (1954).

Vietnam; alt. sea level. (Fig. 2, *3*).

Mimosa nodosa Loureiro (*non* L.) was wrongly put as a synonym under *P. clypearia* by MOORE, MERRILL and KOSTERMANS (*l.c.*). LOUREIRO in his Flora Cochinchinensis misinterpreted the Linnean species from Ceylon based on PLUKENET: *Phaseolus arboreus tetraphyllus Zeylanicus.* (PLUKENET's Phytographia 3: *tab. 211, fig. 5*, 1692). The PLUKENET plant was studied in the Sloane Herbarium, British Museum, Natural History, n° *R.S. 438.43.* It is a sterile plant and certainly not Mimosaceous but belongs somewhere in the tribe *Phaseoleæ* in the *Papilionaceæ*, being a climber and having only once pinnate leaves.

KOSTERMANS (1966) has proposed that this species might after all represent a variety of *Pithecellobium lucidum.* It is, however, quite different from that species with the leaves having only 1 gland on the rachis, leaflets opposite and broader, calyx glabrous and with bigger corolla.

10. **Archidendron glomeriflorum** (Kurz) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Albizia glomeriflora* KURZ, J. Asiat. Soc. Beng. 42 (2): 74 (1873); type: *Kurz 1755*, Burma (holo-, K).

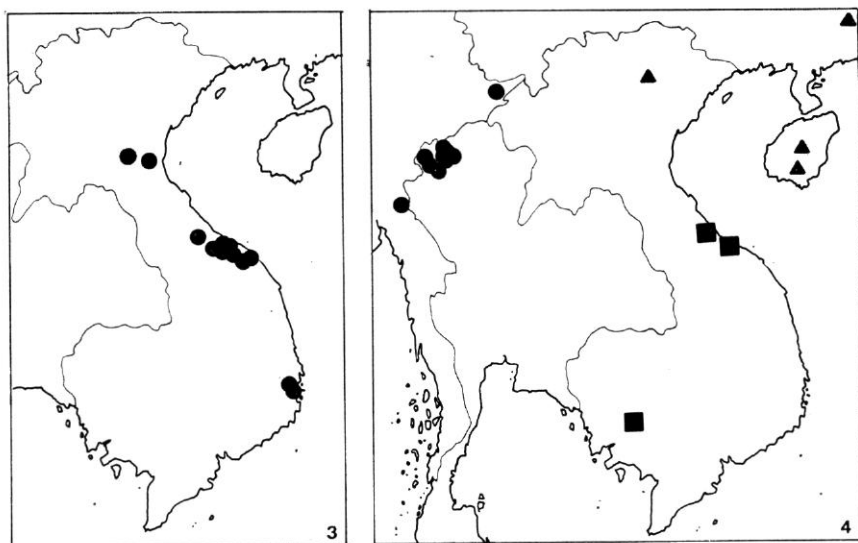



Fig. 2. — Distribution of **Archidendron : 3, A. bauchei** (Gagnepain) I. Nielsen ●; **4, A. glomeriflorum** (Kurz) I. Nielsen ●, **A. occultatum** (Gagnepain) I. Nielsen ■, **A. utile** (Chun & How) I. Nielsen ▲.

— *Abarema glomeriflora* (KURZ) KOSTERMANS, Bull. Organ, Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 61 (1954).

N. Thailand, Burma (Shan States), alt. 600-1800 m. (Fig. 2, *4*).

11. **Archidendron utile** (Chun & How) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecellobium utile* CHUN & HOW, Acta Phytotax. Sin. 7: 17, *fig. 5* (1958); type: *How 72067*, China, Hainan (holo-, IBSC; iso-, A).
— *Abarema utilis* (CHUN & HOW) KOSTERMANS, Adansonia, ser. 2, 6: 359 (1966).

S. China, N. Vietnam; alt. 400-700 m. (Fig. 2, *4*).

This species is very close to *A. glomeriflorum*. The main differences are as follow:

A. glomeriflorum	*A. utile*
Pinnæ 1-2 pairs	Pinnæ 3 pairs
Calyx ca. 1.3 mm long	Calyx 1.5-3 mm long
Corolla ca. 4 mm long	Corolla 5.5-8 mm long
Staminal tube as long as corolla tube	Staminal tube shorter than corolla tube

Further material may show a cline between the two species. The Hainan material has the longest flowers, ca. 8 mm long, whereas the Kwangtung specimen has the shortest ones, ca. 5.5 mm long; *A. glomeriflorum* has flowers ca. 4 mm long, but they are still different in the length of the staminal tube.

12. **Archidendron occultatum** (Gagnepain) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecolobium occultatum* GAGNEPAIN, Bull. Soc. Bot. Fr. 99: 50 (1952); type: *Poilane 10979*, S. Vietnam (holo-, P).
— *Abarema occultata* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS, Commun. Forest Res. Inst. 54: 3 (1956).

S. Vietnam, Cambodia; alt. up to 1200 m. (Fig. 2, *4*).

In habit very close to *A. glomeriflorum* and *A. utile*, but differs by the indumentum, the number of flowers per head and the sessile ovary.

This species is not as stated by KOSTERMANS (*l.c.*) closely related to *Pithecellobium sessiliflorum* Merr., which is here treated under *A. clypearia* and has stipitate flowers ca. 10 mm long and stipitate, sericeous ovary.

13. **Archidendron ellipticum** (Blume) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Inga elliptica* BLUME, Catal. Gewassen's Lands Pl. Tuin Buitenzorg 38: 88 (1823); type: *Blume s.n.*, Java, Gunong Parang (holo-, BO).
— *Abarema elliptica* (BLUME) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 53 (1954).

Thailand, Malaya, Sumatra, Borneo, Java and the Philippines; alt sea level-300 m.

KOSTERMANS (*l.c.*) stated that the calyx is 4-5 mm long and the corolla ca. 8 mm long. The material I have studied has calyx 1.5-2 mm long and corolla 4.5-5 mm long.

14. **Archidendron monadelphum** (Roxburgh) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Mimosa monadelpha* ROXBURGH, Fl. Ind. 2: 544 (1832); type: *Roxburgh s.n.* (holo-, BR).
— *Abarema monadelpha* (ROXBURGH) KOSTERMANS, *emend.* KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 50 (1954).
— *Pithecellobium nicobaricum* PRAIN, *in* KING, J. Asiat. Soc. Beng. 66 (2): 267 (1897); type: *King's collector* (*Jelinek*) *s.n.*, S. Andaman, Teressa Isl. (holo-, K).
— *Abarema bigemina* (MARTIUS) KOSTERMANS, *l.c.*: 51, *p.p.*, *quoad cit. syn. P. nicobaricum* PRAIN.

India, Ceylon?, Nicobar Isl.?, Nepal, Sikkim, Burma; alt. up to ca. 2000 m.

I have only hesitatingly included *P. nicobaricum* Prain under this species. It was combined with *Abarema bigemina* by KOSTERMANS (*l.c.*). It is not known in flower. Because of its rachis glands, the reticulation of the leaflets and the narrow pod it has more in common with *P. monadelphum* than with *P. bigeminum*.

15. **Archidendron pahangense** (Kostermans) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecellobium pahangense* KOSTERMANS, Reinwardtia 3: 16 (1954); type: *Nur 11025*, Malaya, Frazer's Hill (holo-, SING).
— *Abarema pahangensis* (KOSTERMANS) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 57 (1954).

Inflorescences terminal and axillary small panicles up to 8-10 cm long, puberulous; sec. branches ca. 2-3 cm long. Peduncles 1-1.5 cm long, either on the primary, sec. branches or the axis, often 2 together, bearing heads of 10-15 sessile flowers.

Flowers: Calyx 2-2.3 mm long, campanulate, densely puberulous to sericeous with 0.3-0.5 mm long triangular to deltoid teeth. Corolla 5-5.5 mm long, narrowly campanulate, densely puberulous to sericeous with 3 mm long, lanceolate, acute lobes. Staminal tube as long as the corolla tube. Ovary 1.5-2 mm long, glabrous, stipitate, stipe ca. 2.5 mm long.

Malay Peninsula (Genting Highlands); alt. 1000-1500 m.

The species is only known around the type locality on Frazer's Hill. It was described in fruit only by KOSTERMANS (*l.c.*), and the flowers are described here in full for the first time.

16. **Archidendron tetraphyllum** (Gagnepain) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecellobium tetraphyllum* GAGNEPAIN, Bull. Soc. Bot. Fr. 99: 50 (1952); type: *Eberhardt 4250*, N. Vietnam, Hoa Binh (holo-, P; iso-, K).
— *Abarema tetraphylla* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS, Commun. Forest Res. Inst. 54: 5 (1956).

N. Vietnam; alt. ca. 500 m. (Fig. 3, *5*).

The position of this species is rather isolated. It was given the name *P. tetraphyllum* by GAGNEPAIN (*l.c.*), because of the reduced leaves just below the inflorescence, with only 1 pair of leaflets per pinna. The lower leaves may, however, have up to 4 pairs of leaflets per pinna. The species can easily be recognized by the angular young branches, the slender inflorescence and the long and narrow pod with large seeds.

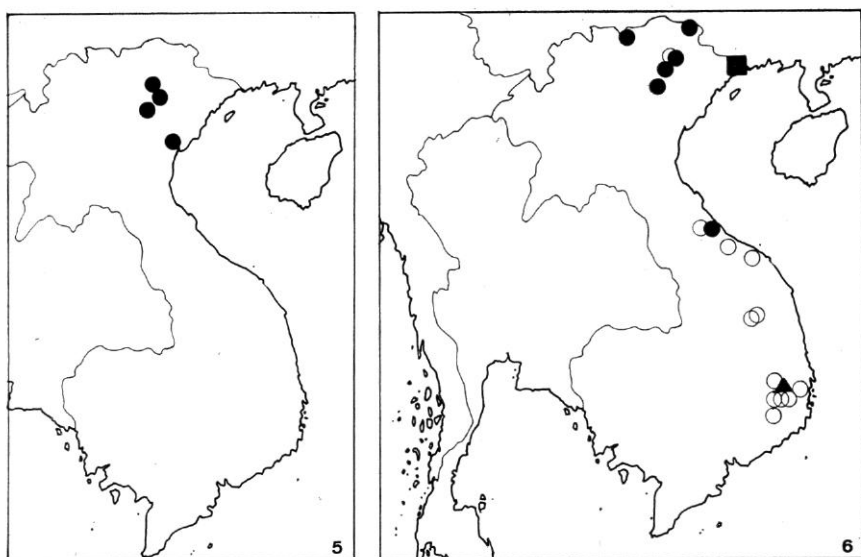



Fig. 3. — Distribution of **Archidendron : 5, A. tetraphyllum** (Gagnepain) I. Nielsen ●; **6, A. balansæ** (Oliver) I. Nielsen ●, **A. dalatense** (Kostermans) I. Nielsen ▲, **A. poilanei** (Kostermans) I. Nielsen ○, **A. tonkinense** I. Nielsen ■.

17. **Archidendron balansæ** (Oliver) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecolobium balansæ* OLIVER, *in* HOOKER f., Icon. Pl. 20: *tab. 1976* (1891); type: *Balansa 2299*, N. Vietnam, Sontay, Mont Bavi (holo-, K; uso-, P).
— *Cylindrokelupha balansæ* (OLIVER) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 21 (1954), *p.p.*; Adansonia, ser. 2, 6: 359 (1966), *quoad specimen Eberhardt 5029*.
— *Cylindrokelupha annamensis* KOSTERMANS, Reinwardtia 5: 247 (1960), *p.p.*, *quoad specimen Eberhardt 5029*.

N. Vietnam and N. part of S. Vietnam, alt. 400-1300 m. (Fig. 3, *6*)

KOSTERMANS (1966) included his *Cylindrokelupha annamense* in this species. This is only correct for the paratype of his species, *Eberhardt 5029*, while the type belongs to the following species *A. poilanei*, which was described by him earlier in 1956 as *Abarema poilanei* (see the following species for the main differences!).

18. **Archidendron poilanei** (Kostermans) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Abarema poilanei* KOSTERMANS, Commun. Forest Res. Inst. 54: 4 (1956); type: *Poilane 10356*, S. Vietnam (holo-, P; iso-, BM, US).
— *Cylindrokelupha annamensis* KOSTERMANS, Reinwardtia 5: 247 (1960), *p.p.*, *excl. Eberhardt 5029*; type: *Poilane 24418*, S. Vietnam (holo-, P).

— *Cylindrokelupha balansæ* auct. *non* (OLIVER) KOSTERMANS: KOSTERMANS, Adansonia, ser. 2, 6: 359 (1966), *p.p., excl. Eberhardt 5029.*
— *Cylindrokelupha poilanei* auct. *non* KOSTERMANS: KOSTERMANS, *l.c.*: 361, *quoad specimen Poilane 10356.*

Vietnam; alt 1000-1200 m. (Fig. 3, *6*).

KOSTERMANS (1960) chose *Poilane 24418* as type of his *Cylindrokelupha annamensis*. In 1966 he mentioned *Poilane 32620* as type. The first choice has to be maintained. In 1966 KOSTERMANS reduced his *Cylindrokelupha annamensis* to synonymy under *C. balansæ*, but the leaf-characters and the pod-characters refer it clearly to his own *Abarema poilanei*. The main differences between the two species are as follows:

A. balansæ	*A. poilanei*
Inflorescence ca. 30 cm long tomentose	Inflorescence 10 cm long, faintly puberulous
Calyx tomentose to woolly	Calyx faintly puberulous to glabrous
Corolla tomentose to woolly	Corolla sericeous
Pod: 8-40 × ca. 5 cm, woody valves	Pod: 3-15 × 3 cm, coriaceous valves
Seeds red-brown with white spots	Seeds brown

The specimens *Eberhardt 4944*, *5002*, *5022*, *5032* from Tam Dao, Vinh Phuc prov. in N. Vietnam may belong to a different variety. They have rachis glands placed 0-1 cm below the bases of the pinnæ, the glands being circular to elliptical, 1-1.5 mm in diam. flat, sessile to slightly raised. The corolla is 6.5-8 mm long, where the S. Vietnamese specimens have corollas 6-7.5 mm long.

19. **Archidendron dalatense** (Kostermans) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Abarema dalatensis* KOSTERMANS, Adansonia, ser. 2, 6: 353 (1966); type: *Chevalier 30019*, S. Vietnam, Tuyen Duc, Long Bian (holo-, P; iso-, A, US).

S. Vietnam; alt. 1400 m. (Fig. 3, *6*).

20. **Archidendron tonkinense** I. Nielsen, *sp. nov.*

— *Paralbizzia robinsonii* auct. *non* KOSTERMANS: KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 23 (1954), *quoad specimen Balansa 1304.*
— *Cylindrokelupha robinsonii* auct. *non* KOSTERMANS: KOSTERMANS, Adansonia, ser. 2, 6: 360 (1966), *quoad specimen Tsang 29040.*

Ab A. chevalieri *(Kosterm.) I. Nielsen differt absentia nervationis tertiariæ parallelæ foliolorum, corolla sericea campanulata vel infundibuliformi, non nisi 5.5 mm longa, et tubo staminum quam tubo corollæ breviore.*

Pl. 1. — **Archidendron eberhardtii** Nielsen : **1,** pinna × 1/3 (*Poilane 1650*); **2,** rachis-gland × 2/3; **3,** inflorescence × 1/3; **4,** flower × 2; **4′,** section of flower × 2 (*Eberhardt 4081*); **5,** pod × 4/9; **6,** seed × 2/3 (*Poilane 1650*). — **Archidendron tonkinense** Nielsen : **7,** leaf × 1/3; **8,** junnagland × 2; **9,** detail of lower leaflet surface showing venation × 3 (*Balansa 1304*); **10,** inflorescence × 1/3; **11,** flower × 3; **11′,** section of flower × 4 (*Tsang 29040*); **12,** pod opened showing seeds × 4/9 (*Balansa 1304*).

TYPUS : *Tsang 29040*, N. Vietnam (holo-, A; iso-, E, P).

PARATYPUS (legumen): *Balansa 1304*, N. Vietnam (P).

Small tree 5-6 m high (acc. to TSANG). Branchlets terete with brownish bark, minutely lenticellate, glabrous.

Leaves: Rachis up to 2.5 cm long and 1-1.5 mm in diam., glabrous to inconspicuously puberulous; gland between the bases of the pinnæ to 0.5 cm below the bases of the pinnæ, 0.5-1.5 mm long and ca. 1 mm high, substipitate, narrow urceolate, hollow. Pinnæ 1 pair up to 5.5 cm long, often reduced just under the inflorescence, very faintly puberulous to glabrous; gland 0.5 mm below the bases of the petiolules, 0.5 mm diam. and 0.5 mm high, urceolate.

Leaflets 2-3 pairs, opposite to subopposite, petiolulate, petiolule 2 mm long, (1-)2-3 × (2.5)-5.5-9.5 cm, lanceolate, base symmetrically narrowly cuneate; apex obtusely acuminate, chartaceous; upper surface with inconspicuous veins glabrous; lower surface with prominent veins, tertiary and secondary veins forming a reticulated pattern, glabrous.

Inflorescence a terminal branched panicle up to ca. 7 cm long, faintly sericeous, with up to 6-7 cm long secondary branches, bearing the peduncles. Peduncles solitary or paired, ca. 1 cm long, subtended by buds of undeveloped leaves, bearing heads of 12-15 sessile flowers, ca. 1.2 cm in diameter including stamens.

Flowers: Calyx 2 mm long, lower diameter 0.75 mm, upper 1.25 mm, subtubular, faintly adpressed puberulous, with 0.25 mm long deltoid teeth. Corolla 5.5 mm long, campanulate to broadly funnel-shaped, sericeous; lobes 2.1 mm long, narrowly oblong, acute. Staminal tube shorter than the corolla tube, 3 mm long. Ovary glabrous, 1.5 mm long, stipitate, stipe 1.5 mm long.

Pod (*Balansa 1304*, P) 7-8 cm long and 5 cm broad, ovate, glabrous dehiscing along both sutures. Valves brownish with indistinct venation. Seeds 2, sub-turbinate-truncate, 3-4 cm high, the truncate side broadly elliptical to suborbicular in circumscription, 3.5 × 4.5 cm. Sclerotesta brownish. — Pl. 1.

N. Vietnam. (Fig. 3, *6*).

21. **Archidendron robinsonii** (Gagnepain) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecellobium robinsonii* GAGNEPAIN, Not. Syst., Paris 2: 281 (1912); type: *Robinson 1454*, S. Vietnam (holo-, P; iso-, K).
— *Paralbizzia robinsonii* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 23 (1954), *p.p.*
— *Abarema robinsonii* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS, Commun. Forest Res. Inst. 54: 8 (1956), *p.p.*
— *Cylindrokelupha robinsonii* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS, Adansonia, ser. 2, 6: 360 (1966), *p.p., excl. syn. Cylindrokelupha chevalierii* KOSTERMANS, *Pithecellobium laoticum* GAGNEPAIN.

— *Cylindrokelupha platyphylla* KOSTERMANS, Reinwardtia 5: 246 (1960), *p.p., quoad specimen Poilane 11161*; type: *Poilane 11161*, S. Vietnam (holo-, P).
— *Cylindrokelupha poilanei* KOSTERMANS, Reinwardtia 5: 246 (1960); Adansonia, ser. 2, 6: 361 (1966); type: *Poilane 6338*, S. Vietnam (holo-, P).
— *Cylindrokelupha balansæ* auct. *non* (OLIVER) KOSTERMANS: KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz, Indonesië 20: 22 (1954), *quoad specimen Poilane 6643*.

Vietnam; alt. 400-700 m. (Fig. 4, 7).

This species can be recognized by the recurved lower parts of leaf-scars, and the dimensions of the flowers. KOSTERMANS (1954) cites some Burmese specimens, which have not been at my disposal. The specimen cited from Thailand, *Kerr 3114*, probably belongs to *A. laoticum* but is sterile. The other specimens cited by KOSTERMANS (1954) as belonging to *Paralbizzia robinsonii* belong to *A. robinsonii*, *A. quocense*, *A. dalatense*, *A. laoticum*, *A. chevalieri*, *A. tonkinense* and *A. kerrii*.

In 1966 KOSTERMANS reduced *C. chevalieri* and *P. laoticum* to synonymy under *C. robinsonii*. As can be seen from the keys there are great differences between the three species mentioned, and they are kept separate here.

Ortholobium platyphyllum Gagn. (Bull. Soc. Bot. Fr. 99: 37, 1952, *nom. inval.*) was based on 3 syntypes belonging to three different species: *Poilane 11161* to *A. robinsonii*, *Poilane 1650* to *A. eberhardtii*, *Poilane 16664* to *A. chevalieri*. They were all referred to *C. platyphylla* by KOSTERMANS (1960) and to *C. robinsonii* by the same author in 1966.

Ortholobium umbellatum Gagn. (Bull. Soc. Bot. Fr. 99: 37, 1952, *nom. inval.*) was based on two syntypes *Poilane 5765* and *Poilane 6338*, not *6328* as stated in the protologue and by KOSTERMANS (1960) because of a printer's error. Both collections belong to *A. robinsonii*. One of them, *Poilane 6338*, is the base of *C. poilanei* Kosterm. This is by KOSTERMANS (1966) at the same time included in his *C. robinsonii* and kept as a distinct species!

Under *C. robinsonii*, KOSTERMANS (1966) mentions *Poilane 7845* (= *A. chevalieri*) as well as *Poilane 6338* as type of *Ortholobium umbellatum*. *Poilane 7845* was never cited under that species by GAGNEPAIN but under his *Ortholobium chevalieri* Gagn. (*l. c.*: 38, 1952, *nom. inval.*).

The Burmese specimen, *Rock 1998*, cited by KOSTERMANS (1966), belongs to *A. conspicuum* and other specimens mentioned by KOSTERMANS (*l. c.*) belong under *A. chevalieri*, *A. tonkinense* and *A. laoticum* (see under the respective species for the numbers cited).

Pételot 2180 from N. Vietnam differs from the main variety by having rachis and pinnæ glands 3-5 mm long, flat and obovate, the corolla 9-10 mm long, broadly tubular and sericeous all over. It may deserve varietal rank but is enumerated here because of its fragmentary state.

22. **Archidendron laoticum** (Gagnepain) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecellobium laoticum* GAGNEPAIN, Bull. Soc. Bot. Fr. 99: 48 (1952); type: *Dussaud 86*, Laos (holo-, P).

— *Paralbizzia robinsonii* auct. *non* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS: KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. 20: 23 (1954), *quoad specimen Poilane 20686.*
— *Abarema robinsonii* auct. *non* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS: KOSTERMANS, Commun. Forest Res. Inst. 54: 8 (1956), *quoad specimen Dussaud 86.*
— *Cylindrokelupha robinsonii* auct. *non* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS: KOSTERMANS, Adansonia, ser. 2, 6: 366 (1966) *quoad specimen Dussaud 86.*

Burma?, Thailand?, Laos. (Fig. 4, 7).

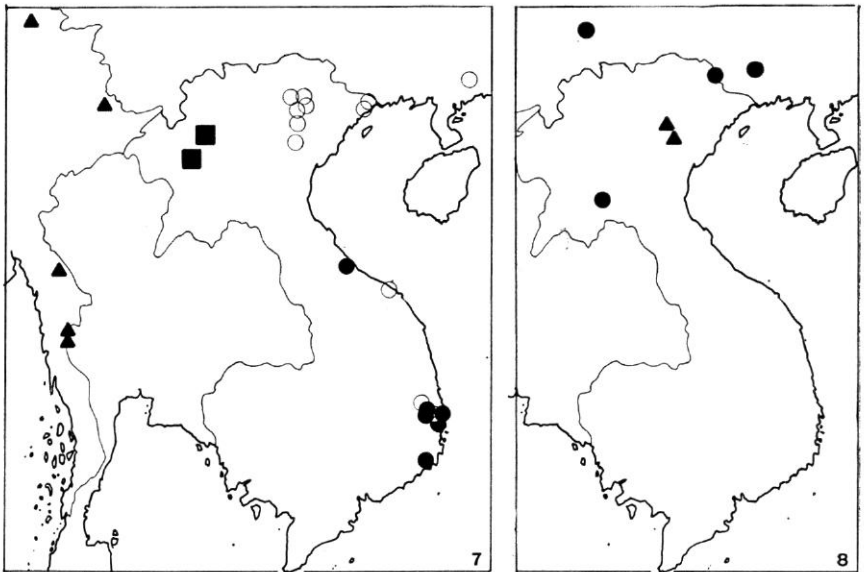



Fig. 4. — Distribution of **Archidendron : 7, A. chevalieri** (Kostermans) I. Nielsen ○, **A. conspicuum** (Craib) I. Nielsen ▲, **A. laoticum** (Gagnepain) I. Nielsen ■, **A. robinsonii** (Gagnepain) I. Nielsen ▲; **8, A. kerrii** (Gagnepain) I. Nielsen ●, **A. eberhardtii** I. Nielsen ▲.

The specimens *Kerr 3114* (E) from Doi Khun Yam, Chiang Mai prov., Thailand, and *Mac Gregor 1296* (E), Shan States, Burma probably belongs here, but cannot be determined with certainty as only very young buds are present.

23. **Archidendron chevalieri** (Kostermans) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Cylindrokelupha chevalieri* KOSTERMANS, Reinwardtia 5: 248 (1960); type: *Chevalier 38636*, S. Vietnam (holo-, P).
— *Paralbizzia robinsonii* auct. *non* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS: KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 23 (1954), *quoad specimen Tsang 22476.*
— *Cylindrokelupha robinsonii* auct. *non* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS: KOSTERMANS, Adansonia, ser. 2, 6: 360 (1966), *quoad syn. C. chevalieri* KOSTERMANS *et quoad spec. maj. p.*

Cylindrokelupha platyphylla auct. *non* KOSTERMANS: KOSTERMANS, Reinwardtia 5: 247 (1960); Adansonia, ser. 2, 6: 360 (1966), *p.p., quoad specimen Poilane 16664.*

S. China, Vietnam, alt. 150-1300 m. (Fig. 4, *7*).

This species is close to *P. laoticum* but can be recognized by the greyish bark, the venation pattern of the leaflets where most of the tertiary veins are parallel and anastomosing, connecting the secondary ones, the glabrous inflorescence and the larger flowers.

Pételot 2176 has flowers only 4.5 mm long, while all the other specimens examined have flowers 7-8 mm long. Because of the leaf and gland characters which are the same as those of the main bulk, it is included here.

The major part of the specimens cited under *Cylindrokelupha robinsonii* by KOSTERMANS (1966) belong here.

24. **Archidendron conspicuum** (Craib) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecellobium conspicuum* CRAIB, Kew Bull. (1927): 394; type: *Kerr 10252*, Thailand (holo-, K; iso-, ABD, BM).
— *Abarema quocensis* auct. *non* (PIERRE) KOSTERMANS: KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 61 (1954); Adansonia, ser. 2, 6: 358 (1966), *quoad specimen Kerr 10252 et 10428.*
— *Cylindrokelupha robinsonii* auct. *non* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS: KOSTERMANS, Adansonia, ser. 2, 6: 360 (1966), *quoad specimen Rock 1998.*

Burma, S. W. Thailand, alt. 700-1000 m. (Fig. 4, *7*).

This species was by KOSTERMANS (1954) reduced to synonymy under *A. quocense*, from which it differs clearly in leaf, inflorescence and flower-characters.

25. **Archidendron kerrii** (Gagnepain) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecellobium kerrii* GAGNEPAIN, Bull. Soc. Bot. Fr. 99: 49 (1952); type: *Kerr 21192*, Laos (holo-, P; iso-, BM, K).
— *Abarema kerrii* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS, Commun. Forest Res. Inst. 54: 2 (1956).
— *Paralbizzia robinsonii* auct. *non* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS: KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 24 (1954), *quoad specimen Henry 9373 A.*
— *Abarema yunnanensis* auct. *non* KOSTERMANS: KOSTERMANS, Adansonia, ser. 2, 6: 363 (1966), *quoad specimen Henry 9373 B.*

S. China, Laos, ?N. Vietnam; alt. 500-1600 m. (Fig. 4, *8*).

The specimens *Tsang 22096* (BM, P) from Kwangsi and *Eberhardt 4713* (P) from N. Vietnam are in bud only. They are probably conspecific with this species.

The type has only the reduced upper leaves with 1 pair of leaflets on each pinna, while the Chinese specimens examined have up to 3 pairs of leaflets.

26. **Archidendron yunnanense** (Kostermans) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Abarema yunnanensis* KOSTERMANS, Adansonia, ser. 2, 6: 362 (1966); type: *Tsai 55250*, China, Yunnan (holo-, L).

China (Yunnan); alt. 1200 m.

No fully developed flowers were seen in the type. This may be the reason why the observed length of the staminal tube is that short. According to KOSTERMANS, the flowers should be glabrous, a character I have not been able to confirm. More material is needed before this species can be described properly.

27. **Archidendron eberhardtii** I. Nielsen, *sp. nov.*

— *Cylindrokelupha platyphylla* auct. *non* KOSTERMANS: KOSTERMANS, Reinwardtia 5: 247 (1960), *quoad specimen Poilane 1650*.
— *Cylindrokelupha robinsonii* auct. *non* (GAGNEPAIN) KOSTERMANS: KOSTERMANS, Adansonia, ser. 2, 6: 360 (1966), *quoad specimen Poilane 1650*.

Ramuli et rachides foliolorum angulares alatique. Inflorescentiæ in ramis veteribus infra folia. Pedunculi breves, 6-7 mm longi, in axi principali aggregati, capitula 4-5-flora 11-12 mm longa, floribus sessilibus, gerentes. Legumen lignosum, turgidum, semina subcylindrica, bitruncata, sclerotesta indurata, continens.

TYPUS: *Eberhardt 4081*, Cho Bo, Hoa Binh, N. Vietnam, fl. (holo-, P).

PARATYPUS: *Poilane 1650*, Phong Y, Thanh Hoa, N. Vietnam, fr. (P).

Tree up to 15-18 m high (acc. to EBERHARDT). Branchlets glabrous, 5-angulate, winged by 1 mm broad wings.

Leaves: Rachis 12 cm long, 2-4 mm broad and 4-6 mm high, angulate, laterally compressed, distinctly 4-winged by up to 2 mm broad wings, glabrous. Rachis-glands ca. 1.5 cm from the base and between the bases of the pinnæ ca. 3 mm high and 3-4 mm broad, sessile, urceolate, hollow. Pinnæ 2 pairs, glabrous, proximal pair 6 cm long with 3 pairs of leaflets, distal pair up to 15 cm long with 4 pairs of leaflets. Leaflets opposite, petiolulate, petiolule ca. 4 mm long, 5-9 × 8-18 cm, ovate to elliptical; base rounded symmetrical; apex obtuse, acuminate; both surfaces with prominent primary and secondary veins and anastomosing tertiary veins, glabrous.

Inflorescences on old branches below the leaves, a cluster of narrow panicles, 4 together. Rachis up to 20 cm long, glabrous, striate to angulate, with clusters of serially arranged short peduncles. Peduncles 6-7 mm long, faintly puberulous with heads of ca. 4-5 sessile flowers.

Flowers: Calyx 3 mm long, lower diameter 1 mm, upper 2.25 mm, cup-shaped, glabrous to very faintly puberulous; teeth up to 1 mm long, broadly triangular. Corolla 11-12 mm long, funnel-shaped, finely sericeous; lobes 3-3.5 mm long, ovate-elliptical, acute. Staminal tube as long as

the corolla tube, 8-8.5 mm long. Ovary 2.5 mm long and 0.5 mm broad, glabrous, stipitate, stipe 4 mm long.

Pod (*Poilane 1650*) ca. 20 cm long and 2.8-3 cm diam., turgid, woody, glabrous, dehiscing along both sutures. Sutures deeply sunken. Valves ca. 3 mm thick. Seeds ca. 7, funiculate, funicle 8 mm long and 1.5 mm thick. Seeds irregularly shaped occupying the whole cavity of the pod, up to 20 mm long and 18 mm in diameter, irregularly cylindrical, bitruncate; testa a brownish sclerotesta. — Pl. 1.

N. Vietnam (Fig. 4, *8*).

28. **Archidendron sp. I.**

Shrub. Branchlets with greyish bark, glabrous, terete.

Leaves: Rachis ca. 1 cm long, 1 mm thick, terete, glabrous; gland between the bases of the pinnæ ca. 0.5 mm in diam., circular, flat. Pinnæ 1 pair, 6-7 cm long 0.5-0.75 mm thick, glabrous; gland between the bases of the petiolules ca. 0.5 mm long, flat, elliptical. Leaflets 2 pairs, opposite, petiolulate, petiolules ca. 0.5 mm long, ca. 4 × 9 cm, elliptic-lanceolate, base cuneate, apex acuminate; upper surface with prominent midrib and inconspicuous secondary and tertiary veins, glabrous; lower surface with prominent primary and secondary veins and prominulous non-reticulate, tertiary veins, glabrous.

Inflorescence? Flowers?

Pod up to 1.5 × 9 cm, turgid, compressed, oblong, dehiscing along both sutures; valves blackish (when dry), glabrous, with inconspicuous venation, inside greyish. Seeds up to 10, filling out the cavity of the pod, very shortly funiculate, 0.6 cm long, 1.5 cm broad, 0.6 cm thick, narrow elliptical, disc-like; testa hard (?), black, crustaceous sclerotesta.

S. Vietnam: *Schmid s.n.*, Phuoc Tuy, Binh Gia, P.

This specimen might represent a new species, but in lack of the inflorescence and flowers I have hesitated to describe it as such. The seeds and pods remind slightly of the other Indo-Chinese species with cylindric pods and disc-like seeds, especially those of *A. kerrii* from Laos and S. China.

29. **Archidendron quocense** (Pierre) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecellobium quocense* Pierre, Fl. Cochinch. 6, *tab. 396* (1899); type: *Pierre 3359*, S. Vietnam, Phu Quoc (holo-, P).
— *Abarema quocensis* (Pierre) Kostermans, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 61 (1954), *p.p.*; Adansonia, ser. 2, 6: 358 (1966), *p.p.*, *excl. P. conspicuum* Craib.
— *Pithecolobium jiringa* auct. *non* (Jack) Prain: Craib, Fl. Siam. En. 1: 559 (1928), *quoad specimen Kerr 9214*, *Put 545*.

S. E. Thailand, Cambodia, S. Vietnam, alt. sea level-600 m. (Fig. 5, *9*).

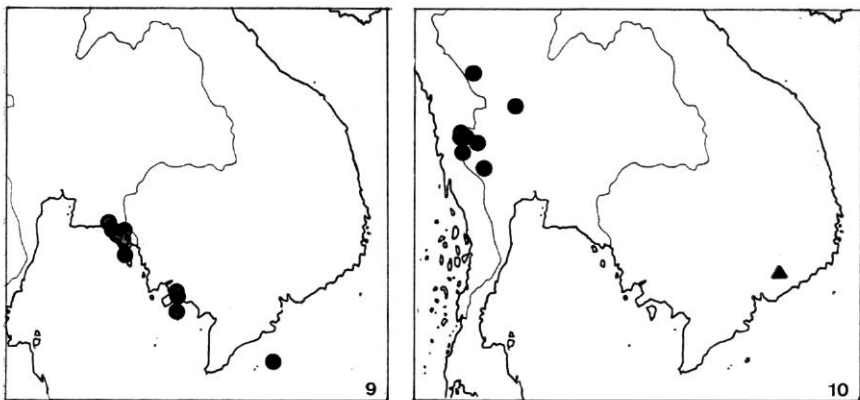



Fig. 5. — Distribution of **Archidendron** : **9**, **A. quocense** (Pierre) I. Nielsen ●. — **Pithecellobium** : **10**, **P. tenue** Craib ●, **P. vietnamense** I. Nielsen ▲.

This species is very close to *A. jiringa* but the calyx is narrower and glabrous; the corolla lobes erect with inconspicuous venation, while the corolla lobes of *A. jiringa* are reflexed with distinct veins; the leaflet surfaces with distinct reticulate venation pattern.

Poilane 35569 (P) from Dak To, S. Vietnam is very close to this species. It has leaf rachis 6-7 cm long with a small subglobose gland 3-4 mm below the bases of the pinnæ; calyx 3.5 mm long and corolla 6 mm long with 1.5 mm long ovate, acute lobes.

30. **Archidendron jiringa** (Jack) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Mimosa jiringa* JACK, Malayan Misc. 1: 14 (1820); type: *Jack s.n.*, " Native of Sumatra and the Malay Peninsula " (holo-, E; iso-, L).
— *Zygia jiringa* (JACK) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 27 (1954).

Burma, Thailand, Malaya, Sumatra, Java, Borneo; alt. sea level-ca. 1000 m.

KOSTERMANS (1954) stated that the type of this species is from Penang, the label of JACK only reads: " Native of Sumatra and the Malay Peninsula ".

The inflorescences of this species are not only found below the leaves as stated by KOSTERMANS, but often also in the axils of the young leaves.

31. **Archidendron turgidum** (Merrill) I. Nielsen, *comb. nov.*

— *Pithecellobium turgidum* MERRILL, Philipp. J. Sci., Bot. 15: 239 (1919); type: *Levine & Groff 86*, China (PNH?, photo-, A).

— *Paralbizzia turgida* (MERRILL) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 23 (1954).
— *Albizzia croizatiana* METCALF, Lingnan Sci. J. 19: 549 (1940); type: *Ching 6960*, China, Kwangsi (holo-, A; iso-, NY).

S. China, N. Vietnam; alt. 1300-1900 m.

The type *Levine & Groff 86* was probably destroyed in Manila during World War II, but a photo of it was studied through the courtesy of the directors of the Arnold Arboretum. *Levine 1976* should according to the protologue of MERRILL be from the same tree, it is in bud only but has fully mature seeds. It should perhaps be chosen as type if *Levine & Groff 86* does not exist any more.

PITHECELLOBIUM Martius

[Hort. Reg. Acad. Monac.: 188 (1825), *nomen*]; Flora 20, 2, Beibl.: 115 (1837); *nom. cons.* against *Zygia* BOEHMER (1760); type: *P. unguis-cati* (L.) BENTHAM, *typus cons.*
— *Thailentadopsis* KOSTERMANS, Ceyl. J. Sci., Biol. Sci. 12: 131 (1977); type: *T. tenuis* (CRAIB) KOSTERMANS.

Trees or shrubs armed with stipular thorns. Leaves bipinnate, most often with glands on petiole, rachis and pinnæ, not sensitive; leaflets opposite.

Inflorescences of flowers in pedunculate heads or spikes, which are axillary or arranged in terminal or axillary, not cauliflorous panicles. Flowers in the head uniform ☿: calyx gamosepalous, valvate 5-toothed, corolla gamopetalous, valvate, 5-lobed; stamens numerous, the filaments united into a tube, ovary 1, stalked, glabrous or puberulous.

Pod straight or curved, valves chartaceous, irregularly or regularly dehiscent with or without aril, with a hard sclerotesta with pleurogram.

Ca. 15 species in Ceylon, Thailand, S. Vietnam and C. & S. America.

The genus *Thailentadopsis* Kostermans (1977) based on *Pithecellobium tenue* Craib from W. Thailand is highly probably congeneric with the Ceylonese *Painteria nitida* (Vahl) Kostermans and the American *Pithecellobium sensu stricto*, sharing their spine-, flower and seed characters.

The name suggests an affinity to the genus *Entada*. There is no such affinity. The flowers of *P. tenue* have a distinct staminal tube, the anthers are glandless, and the pods have no endocarp remaining as an envelope around the seeds. The only difference between *Painteria-Thailentadopsis* and *Pithecellobium sensu stricto* is that the two former lack the aril around the lower part of the seeds.

KEY TO THE SPECIES

1. Petiole and rachis unwinged .... 1. *P. dulce*
1'. Petiole and rachis winged.
 2. Branchlets triangulate to quadrangulate, distal pair of pinnæ with up to 3 pairs of leaflets .... 2. *P. tenue*
 2'. Branchlets terete; distal pair of pinnæ with up to 6 pairs of leaflets .... 3. *P. vietnamense*

1. **Pithecellobium dulce** (Roxburgh) Bentham

London J. Bot. 3: 213 (1844).
— *Mimosa dulcis* ROXBURGH, Pl. Corom. 1: 67, *tab. 99* (1798); type: *Roxburgh s.n.*, s. loc. (holo-, K).

Central America, introduced and naturalized all over tropical Asia, especially in the dry regions.

2. **Pithecellobium tenue** Craib

Kew Bull. (1927): 394; type: *Kerr 6095*, Thailand (holo-, ABD; iso-, BM, E, K).
— *Acacia tenue* (CRAIB) KOSTERMANS, Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië 20: 69 (1954).
— *Thailentadopsis tenuis* (CRAIB) KOSTERMANS, Ceyl. J. Sci., Biol. Sci. 12: 131 (1977).

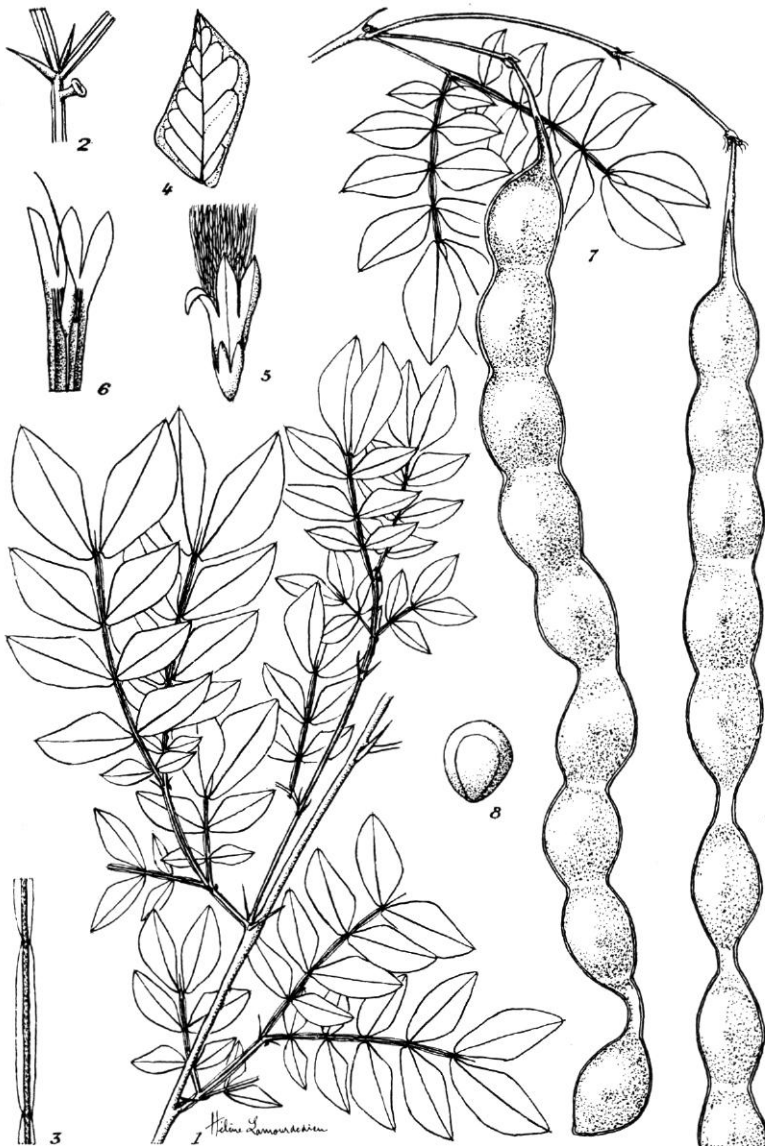
W. Thailand (endemic); alt. 200-900 m. (Fig. 5, *10*).

3. **Pithecellobium vietnamense** I. Nielsen, *sp. nov.*

A P. tenui *Craib differt ramulis teretibus, tubo staminum breviore quam tubo corollæ seminibusque 11-11.5 mm longis, 9.5-10 mm latis, 6 mm crassis, suborbicularibus.*

TYPUS: *Schmid s.n.*, Col Blao, Long Khanh, S. Vietnam, alt. 700 m (holo-, P).

Shrub. Branchlets terete only shortly ridged by decurrent ridges from the stipular thorns. Bark brownish with light lenticels, puberulous, glabrescent.

Leaves with stipular thorns. Thorns up to 1.3 cm long erecto-patent. Rachis up to 2 cm long winged by ca. 0.5 mm broad wings and with a pair of 0.5 cm long erecto-patent stipellate thorns at the bases of the pinnæ. Rachis glands between the bases of the pinnæ, stipitate, stipe 0.5 mm long, circular, urceolate, hollow, ca. 1 mm diameter. Pinnæ 1-2 pairs, opposite, terminated by a 3-4 mm long spine, the proximal pair up to 2 cm long, the distal up to ca. 4 cm long, slightly winged, wings up to 0.5 mm broad, faintly puberulous; proximal pinnæ with up to 5 pairs of leaflets, distal up to 6 pairs. Leaflets sessile, opposite, 0.7-1.5 × 1.5-2.5 cm, rhomboid to trapezoid, asymmetric, the proximal smaller than the distal ones, base

Pl. 2. — **Pithecellobium vietnamense** Nielsen (*Schmid s.n.*, type) : **1,** sterile branch × 2/3; **2,** petiolar gland and stipellate thorns × 3; **3,** leaf-rachis × 2; **4,** leaflet seen from below × 1; **5,** flower × 4; **6,** section of flower showing staminal tube and ovary × 5; **7,** pods × 2/3; **8,** seed × 1.

half rounded-half cuneate; apex rounded, mucronate by a 0.5 mm long mucro. Leaflets thinly chartaceous, both surfaces glabrous prominulously pinnately veined.

Inflorescence unknown.

Flowers sessile. Calyx 2 mm long, lower diameter 0.5 mm, upper 1 mm, cup-shaped, glabrous; teeth 0.75 mm long, narrow triangular. Corolla 6.5 mm long, funnel-shaped, glabrous; lobes 2.5-3 mm long, reflexed, elliptical, acute, glabrous. Staminal tube ca. 2.5 mm long, distinctly shorter than the corolla tube. Ovary glabrous, 1.5 mm long, 0.3 mm broad, stipitate, stipe 3 mm long.

Pod distinctly stalked, stalk 1.5-2 cm long, ca. 25 cm long, 1.7 cm broad over the seeds and down to 0.2 cm broad between them, up to 0.8 cm thick, strap-shaped, straight with slightly thickened margins, gradually narrowing in the stalk. Valves divided in 1-seeded pseudosegments, dehiscing along both sutures, brownish outside and whitish inside, glabrous, prominulously veined on the outer surface.

Seeds 9-10 inconspicuously funiculate, 11-11.5 mm long, 9.5-10 mm broad, 6 mm thick, suborbicular, biconvex, with a thick, brown, shining sclerotesta; pleurogrammate, with the linea fissura running parallel to the margins of the seed ca. 6 mm broad and 9 mm long open in the micropylar end. — Pl. 2.

S. Vietnam, alt. 700 m (Fig. 5, *10*).

Excluded species and dubious names

1. *Pithecolobium harmandianum* Pierre, Fl. Cochinch. 5: *tab. 394A* (1898) = **Acacia harmandiana** (Pierre) Gagnepain.

2. *P. indicum* Léveillé, Fl. Kouy-Tcheou: 241 (1914-15) is based on the numbers: *Bodinier 2375 & Cavalerie 2613.* I have not been able to trace any of these numbers. Léveillé (*l. c.*) writes: « La graine grosse comme une cerise, d'abord insipide, laisse ensuite dans la bouche un goût très agréable ». Kostermans (1954: 69) discussed the identity and wrote that it perhaps was not Leguminous at all. I am not quite sure of that because both *A. clypearia*, *A. lucidum* and *A. utile* which all occur in S. China have seeds with the size of a small cherry.

3. *P. mekongense* Pierre, Fl. Cochinch. 5: *tab. 396B* (1899) = **Acacia harmandiana** (Pierre) Gagnepain.

Literature

Baker, J. G., 1978. — *in* Hook. f., Flora of British India 2: 285-306.
Bentham, G., 1875. — Revision of the suborder Mimoseæ, *Trans. Linn. Soc. London* 30: 335-668.

BOELCKE, O., 1946. — Estudio morfologico de las semillas de Leguminosas Mimosoideas y Cæsalpinioideas de interes agronomico en la Argentina, *Darwiniana* 7: 240-321.

BRENAN, J. P. M., 1959. — *Flora of Tropical East Africa*, Leguminosæ-Mimosoideæ: 1-173.

BRITTON, N. L. & KILLIP E. P., 1936. — Mimosaceæ and Cæsalpiniaceæ of Colombia, *Ann. New York Acad. Sci.* 35: 101-208.

BRITTON, N. L. & ROSE, J. N., 1928. — Mimosaceæ, *in N. Am. Fl.* 23 (1): 1-76.

CORNER, E. J. H., 1951. — The leguminous seed, *Phytomorphology* 1: 119-150.

CORNER, E. J. H., 1976. — *The seeds of Dicotyledons*, vol. 1-2, Cambridge University Press: 311 & 552.

COWAN, R. S., 1959. — Leguminosæ of the Western Hemisphere, notes on choices of lectotypes, *Taxon* 8: 58-60.

DE WIT, H. C. D., 1942. — Conspectus of the genus Archidendron F. von Mueller, *Bull. Jard. Bot. Buitenzorg* 17: 256-272.

DE WIT, H. C. D., 1952. — A revision of the genus Archidendron F. Muell. (Mimosaceæ), *Reinwardtia* 2: 69-96.

GUINET, Ph., 1969. — Les Mimosacées étude de palynologie fondamentale, corrélation, évolution, *Trav. Sect. Sci. Tech. Inst. Franç. Pondichéry* 9: 1-293.

HUTCHINSON, J., 1964. — Mimosaceæ, *in The Genera of Flowering Plants* 1: 277-297.

KLEINHOONTE, A., 1940. — Mimosaceæ, *in* PULLE, *Flora of Suriname* 2 (2): 258-331.

KOSTERMANS, A. J. G. H., 1954. — A monograph of the Asiatic, Malaysian, Australian and Pacific species of Mimosaceæ formerly included in Pithecellobium Mart., *Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesië* 20: 1-122.

KOSTERMANS, A. J. G. H., 1956. — Additional notes on Mimosaceæ. The genera Mammaea and Ochrocarpus Thou., *Commun. Forest Res. Inst.* 54: 1-15.

KOSTERMANS, A J. G. H., 1960. — Miscellaneous botanical notes I, *Reinwardtia* 5: 233-254.

KOSTERMANS, A J. G. H., 1966. — Notes on some Asian Mimosaceous genera, *Adansonia*, ser. 2, 6: 351-373.

KOSTERMANS, A. J. G. H., 1977. — Miscellaneous botanical notes, *Ceyl. J. Sci., Biol. Sci.* 12: 125-138.

KURZ, S., 1876. — Contributions towards a knowledge of the Burmese Flora II, *J. Asiat. Soc. Beng.* 34 (2): 204-310.

MACBRIDE, 1943. — Mimoseæ, *in Flora of Peru, Publ. Field Museum Nat. Hist. Bot.*, ser. 14: 4-113.

MOHLENBROCK, R. H., 1963. — Reorganization of genera within tribe Ingeæ of the Mimosoid Leguminosæ, *Reinwardtia* 6 (4): 429-442.

MOHLENBROCK, R. H., 1966. — A revision of " Pithecellobium " sect. " Archidendron " *Webbia* 21 (2): 653-724.

MUELLER, F. VON., 1872. — The Genus Albizzia: Its origin and systematic limits considered, *J. Bot.* 10: 7-11.

PIJL, L. VAN DER, 1956. — Classification of the Leguminous fruits according to their ecological and morphological properties, *Nederland. Acad. Wetensch. Proc. C. Biol. Med. Sci.* 59: 301-313.

PRAIN, D. *in* KING, 1897. — Materials for a flora of the Malayan Peninsula, suborder III. Mimoseæ, *J. Asiat. Soc. Beng.* 66 (2): 237-275.

RIDLEY, H. N., 1922. — *Flora of the Malay Peninsula* 1: 655-665.

SORSA, P., 1969. — Pollen morphological studies on the Mimosaceæ, *Ann. Bot. Fenn.* 6: 1-34.

STANDLEY, P., 1927. — Flora of the Panama Canal Zone, *Contrib. U. S. Nat. Herb.* 27: 1-416.

TAUBERT, P., 1894. — Leguminosæ, *in* ENGL. & PRANTL, *Nat. Pflanzenfam.* 3 (3): 99.

VASSAL, J., 1971. — Apport des données séminologiques et ontogeniques à la recherche d'un classement naturel de quelques Acacias africains, *Mitt. Bot. Staatssaml.*, München 50: 178-197.

WOODSON, R. & SCHERY (1950). — Flora of Panama, *Ann. Miss. Bot. Gard.* 37: 184-314.

ÉTUDE HISTOLOGIQUE DES CHLORIDEÆ : I, CHLORIS Sw.

Ch. VIGNAL

VIGNAL, CH. — 29.06.1979. Étude histologique des Chlorideæ : I, *Chloris* Sw., *Adansonia*, ser. 2, 19 (1) : 39-70. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : 11 espèces de *Chloris* Sw., genre le plus important de la tribu, sont étudiées. Pour chaque espèce, étude anatomique et examen complet de l'épiderme de l'appareil végétatif et des différentes pièces de l'inflorescence. Pour permettre la comparaison entre ces espèces et dégager les caractères histologiques du genre, les résultats sont résumés sur des dermogrammes (cartes de répartition des épidermes.)

ABSTRACT: 11 species of *Chloris* Sw., the most important genus of the tribe, are studied. For each species, anatomical and morphological features of the epidermis of both vegetative and various floral parts are described. Results are displayed on dermograms (epidermis distribution charts).

Ch. Vignal, Laboratoire de Botanique, Université de Provence, Place Victor Hugo, 13331 Marseille Cedex 3.

Parmi les sept tribus (*Chlorideæ*, *Eragrosteæ*, *Zoysieæ*, *Leptureæ*, *Sporoboleæ*, *Spartineæ* et *Pappophoreæ*) qui composent la sous-famille des *Chloridoideæ* (JACQUES-FÉLIX, 1958; PRAT, 1960) ou des *Eragrostoideæ* (PILGER, 1954; TATEOKA, 1957; STEBBINS, 1959; PARODI, 1959), la tribu des *Chorideæ* constitue le groupe de base le plus anciennement et le plus généralement reconnu.

Cette tribu, très proche morphologiquement de celle des *Eragrosteæ* et donc souvent difficile à différencier de cette dernière, comprend de 15 à 25 genres ou plus, suivant les critères de diagnose adoptés. En comparant les classifications récentes, on constate la présence d'un genre principal, largement répandu, d'au moins 40 espèces, *Chloris* Sw. Sont proches de ce taxon des genres admis par tous les auteurs (bien que certains comptent un nombre réduit d'espèces), morphologiquement apparentés ou même issus de ces *Chloris* Sw. : *Eustachys* Desv. (11 sp. env.) parfois encore confondu avec les *Chloris* Sw., *Tetrapogon* Desf. (4 sp.), *Enteropogon* Nees (6sp. env.), *Ctenium* Panz. (20 sp. env.), *Chrysochloa* Swallen (4 sp.), *Cynodon* Rich. (8 sp. env.), *Schœnefeldia* Kunth (2 sp.), *Microchloa* R. Br. (4 sp.) et *Brachyachne* Stapf (8 sp. souvent rapprochées de *Microchloa* R. Br.).

A cette liste viennent s'ajouter environ une dizaine de genres moins importants, souvent séparés des taxons précédents, mais pas encore tous reconnus par l'ensemble des systématiciens, ainsi que des genres récemment décrits, tels que *Daknopholis* W. D. Clayton et *Kampochloa* W. D. Clayton.

Enfin des genres comme *Eleusine* Gaertn. et *Dactyloctenium* Willd. d'une part, que l'on doit considérer comme des *Eragrosteæ*, et *Bouteloua*

Lag., *Tragus* Hall. et *Spartina* Schreb. d'autre part, qui appartiennent à trois tribus différentes, sont parfois réunis aux *Chlorideæ* (STEBBINS & CRAMPTON, 1959; GOULD, 1968). Actuellement la position de certains genres est incertaine : les trois genres voisins, *Oropetium* Trin., *Lepturella* Stapf et *Chætostichium* C. E. Hubb., sont rangés tantôt parmi les *Chlorideæ* (CLAYTON, 1967), tantôt parmi les *Lepturеæ* (JACQUES-FÉLIX, 1962; HANZEN & POTZAL, 1954). Il faut signaler que MAIRE en 1953 reconnaissait déjà l'individualité de la tribu des *Lepturеæ*, qu'il rangeait certes dans la tribu des *Chlorideæ*, mais au sein de laquelle il reconnaissait 2 sous-tribus : *Pseudolepturinæ* et *Chloridinæ*.

Comme le montre le résumé précédent, à l'intérieur de la sous-famille des *Chloridoideæ*, cette tribu des *Chlorideæ* pose des problèmes taxonomiques délicats. Les Graminées qui la constituent, plus ou moins largement répandues dans les régions tropicales et subtropicales du globe, répondent aux principaux caractères suivants :

— Les épillets, bisériés sur une seule face du rachis, forment des épis fréquemment digités. A maturité, ces épillets se désarticulent au-dessus des glumes qui restent donc persistantes sur le rachis.

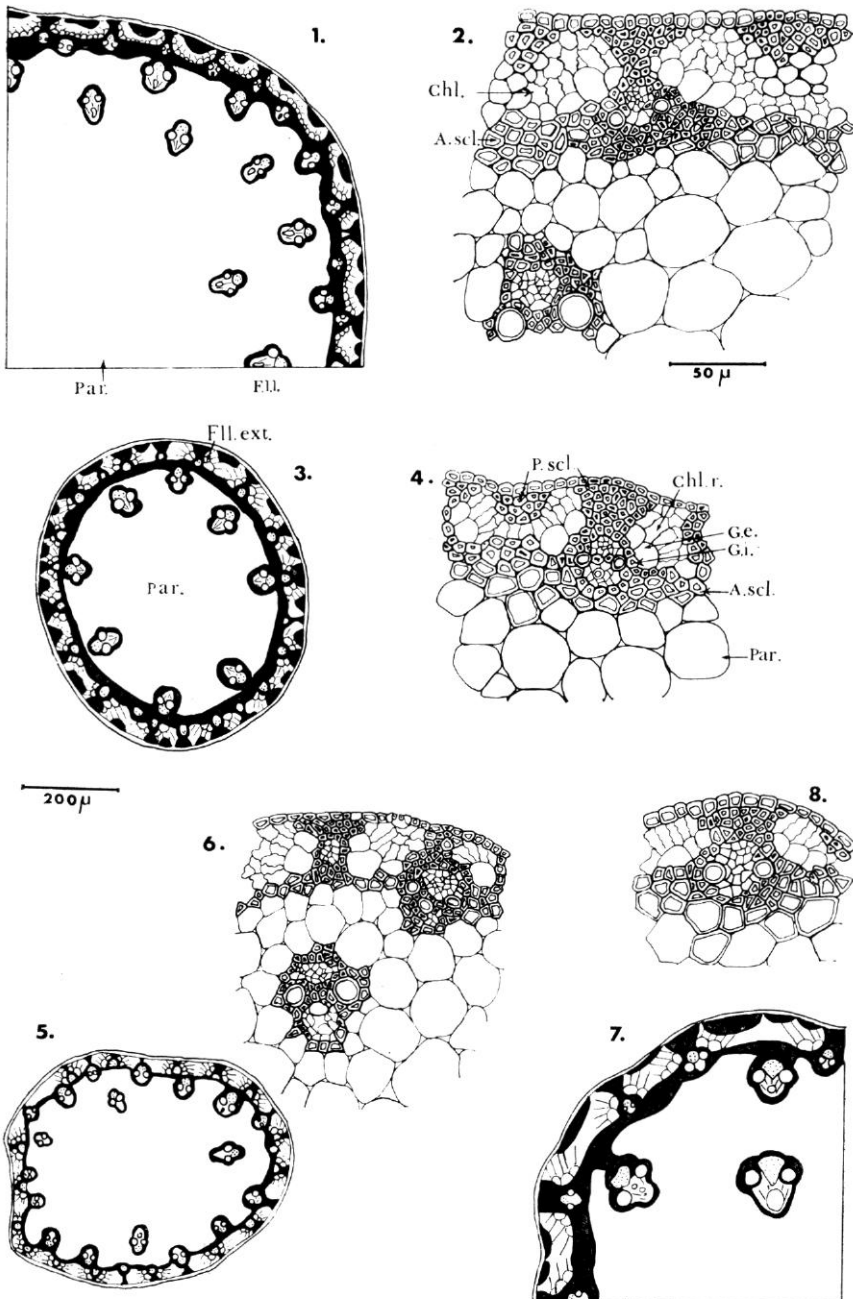
— La structure anatomique du limbe correspond au type « chloridoïde » (BROWN, 1958), défini par des faisceaux libéro-ligneux bien individualisés, entourés par une double gaine, dont l'externe très développée est parenchymateuse; tous les éléments sont englobés dans une assise de chlorenchyme radial. Les chloroplastes sont situés vers la face interne des cellules de la gaine parenchymateuse (BROWN, 1960). Les cellules bulliformes, généralement disposées en éventail, sont de grande taille et de « type *Sporobolus* » (METCALFE, 1960).

— Le chaume possède une constitution anatomique de type « chloridoïde » (DE WET, 1960; AUQUIER & SOMMERS, 1967) qui rappelle celle du limbe avec ses f.l.l. externes entourés d'une double gaine et de chlorenchyme rayonnant.

— La composition de l'épiderme, dite « chloridoïde » (PRAT, 1960), est complexe : elle est définie, entre autre, par la présence de cellules siliceuses en hache bipenne S_2 et de poils bicellulaires arrondis B_3.

— Enfin, l'embryon est du type « chloridoïde-eragrostoïde » : P + PF (REEDER, 1957).

Il nous a donc paru intéressant de mettre en évidence, en plus des caractères morphologiques déjà connus de la tribu, des critères anatomiques et histologiques précis, puis de sélectionner les plus significatifs des différents genres et espèces, afin de dégager les affinités entre ces taxons.

Dans ce but, nous allons maintenant étudier le genre *Chloris* Sw. (11 sp.), puis ultérieurement des genres unanimement reconnus pour leur appartenance aux *Chlorideæ* (*Tetrapogon* Desf., *Enteropogon* Nees, *Cynodon* Rich., *Schœnefeldia* Kunth, *Microchloa* R. Br.) et ensuite ceux qui occupent une position systématique plus ou moins controversée.

Pl. 1. — Anatomie du chaume : **1-2, C. barbata; 3-4, C. ventricosa; 5-6, C. ciliata; 7-8, C. radiata.**

Pour que nos résultats soient comparables, nous avons :

— d'une part choisi des échantillons arrivés à complète maturation avec l'appareil floral parfaitement développé, ce qui assure un degré de silicification maximum (BLACKMAN, 1971);

— d'autre part effectué nos préparations à des niveaux constants en sectionnant uniquement le limbe de la feuille terminale dans la région médiane et le chaume au milieu du dernier entrenœud. En outre, les préparations épidermiques ont été faites à l'aide de l'épiderme prélevé sur la totalité de la feuille terminale et des différentes pièces de l'appareil reproducteur.

I. — ÉTUDE DU GENRE CHLORIS Sw.

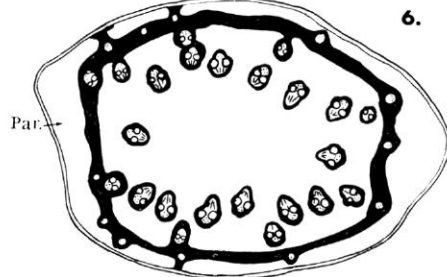
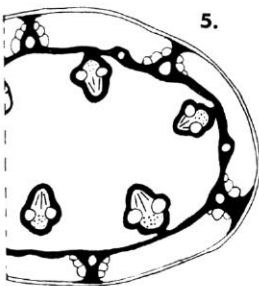
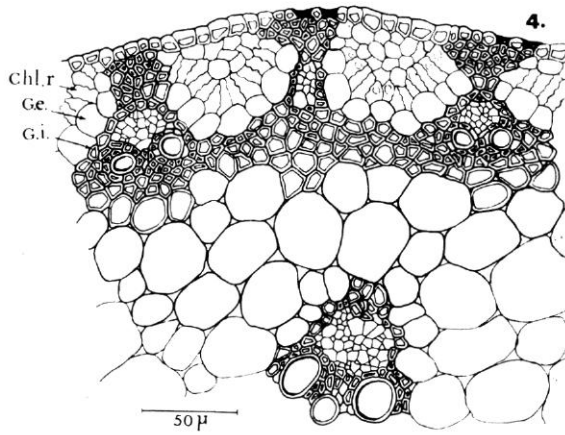
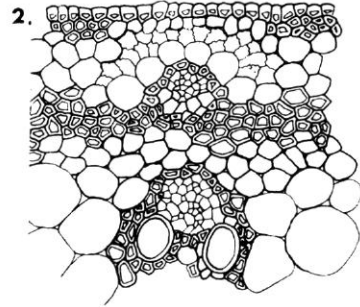
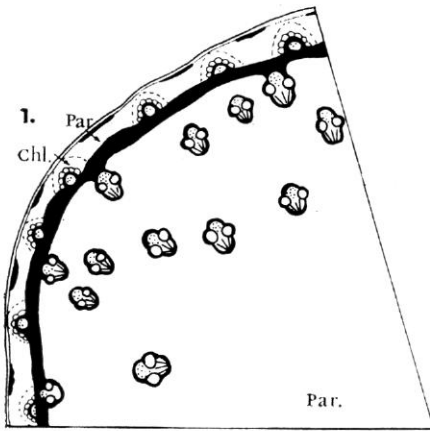
Les *Chloris* Sw. sont des herbes pérennes ou annuelles, cespiteuses ou stolonifères, avec des feuilles planes ou pliées et des épillets fasciculés. Leur ligule est membraneuse, courte et ciliée, la gaine ronde, souvent carénée et flabelliforme. L'inflorescence est formée de quelques épis, plus ou moins nombreux, minces et digités. Les épillets, de 2 à 6 fleurs, courtement pédicellés ou subsessiles, alternent sur deux rangs du même côté du rachis. Les glumes généralement persistantes sont inégales, membraneuses, lancéolées de profil, uninerviées, acuminées ou avec un très court mucron.

— La fleur inférieure est ☿, sa lemma est cartilagineuse, comprimée latéralement, carénée, généralement ciliée sur les marges et la carène, entière ou bilobée à l'apex avec une arête subapicale. Le callus est arrondi, ou piquant, et cilié.

— Ces épillets contiennent ensuite de 1 à 6 fleurs stériles, rarement ☿, parfois ♂. Leurs lemmas sont plus ou moins réduites, aristées ou pas, tandis que les paleas sont généralement absentes.

— Le caryopse est ellipsoïde ou linéaire, souvent trigone, occasionnellement comprimé dorsalement.

Il existe environ 40 espèces de *Chloris* Sw., disséminées dans les régions tropicales ou tempérées chaudes des deux hémisphères. Nous avons examiné 11 espèces appartenant au genre *Chloris*.

Actuellement, à notre connaissance, seules 13 espèces de *Chloris* ont été étudiées au point de vue histologique, mais les résultats les concernant sont très fragmentaires. Seule la structure anatomique du limbe est connue chez *C. submutica* H. B. K., *C. radiata* Sw. (DUVAL-JOUVE, 1875) et *C. acicularis* Lindl. (BREAKWELL, 1915). Chez les autres espèces, on connaît cette structure, parfois celle du chaume et partiellement l'épiderme du limbe; il s'agit de : *C. cucullata* Bisch., *C. polystachya* Sw. et *C. verticillata* Nutt. (PRAT, 1934), *C. barbata* Sw. (PRAT, 1934; METCALFE, 1960), *C. gayana* Kunth (FISHER, 1939; JACQUES-FÉLIX, 1962; STEWARI, 1965), *C. pycnothrix*

Pl. 2. — Anatomie du chaume : **1-2, C. submutica; 3-4, C. gayana; 5, C. virgata; 6, C. pycnothrix.**

Trin. (FISHER, 1939; METCALFE, 1960; STEWART, 1965), *C. virgata* Sw. (METCALFE, 1960; STEWART, 1965), *C. filiformis* (Vahl) Poir. (METCALFE, 1960) et *C. roxburghiana* Schult. (STEWART, 1965).

L'étude de 6 espèces de cette liste a été reprise en totalité (examen de l'anatomie et de l'épiderme de l'appareil végétatif et floral), à savoir : *C. virgata* Sw. (provenant du Sudan), *C. barbata* Sw. (Brésil), *C. radiata* Sw. (Am. S.), *C. submutica* H. B. (Mexique), *C. pycnothrix* Trin. (Sudan) et *C. gayana* Kunth (Sudan).

Enfin rien n'était connu des 5 espèces suivantes : *C. truncata* R. Br. (provenant d'Australie), *C. ciliata* Sw. (Brésil), *C. penicillata* Pers. (Inde), *C. ventricosa* R. Br. (Australie) et *C. pilosa* Sw. (Sudan[1]).

A. — ANATOMIE

1. CHAUME (Pl. 1 et 2).

Ces *Chloris* ont un chaume plein, de structure assez constante chez 9 espèces, mais de diamètre variable; il est très fin (0,5 à 1 mm environ) chez *C. ciliata*, *C. pycnothrix*, *C. ventricosa*, moyen (1,5 mm) chez *C. penicillata*, *C. pilosa*, *C. virgata*, *C. radiata* et *C. gayana*, et plus grand (> 2 mm) chez *C. submutica* et *C. barbata*.

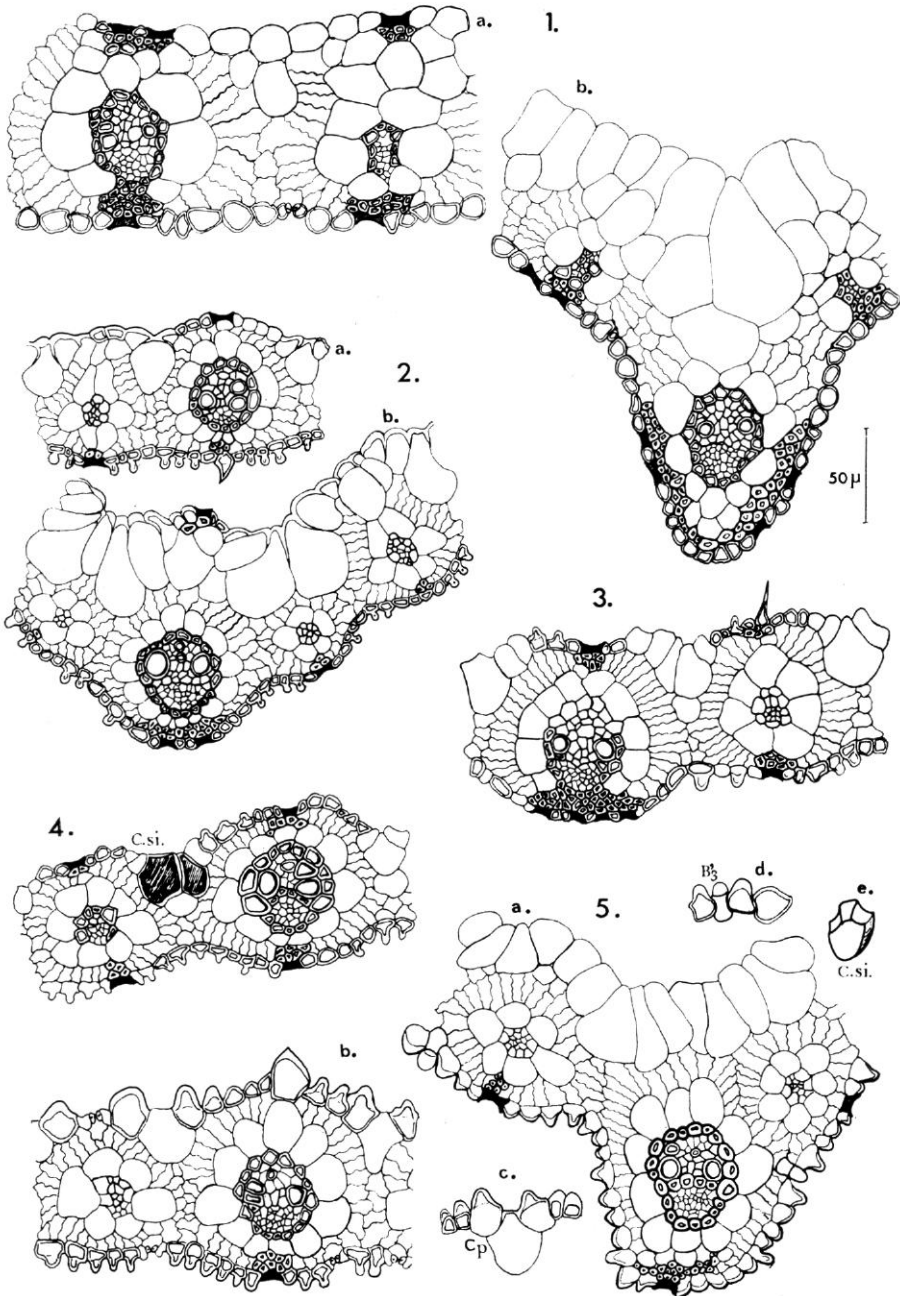
En section, il montre généralement de 2 ou 3 cercles de f.l.l., le cercle externe de faisceaux « corticaux », de dimension réduite, est inclus dans un anneau sclérifié et relié à l'épiderme par des piliers sclérifiés; ces faisceaux externes sont entourés par une double gaine, interne sclérifiée (Gi), externe à grosses cellules parenchymateuses (Ge), ainsi que par du chlorenchyme radial. Du parenchyme, parfois faiblement sclérifié, comble la zone centrale. Six espèces possèdent cette structure caractéristique du type chloridoïde, il s'agit de : *C. radiata*, *C. gayana*, *C. ventricosa*, *C. ciliata*, *C. virgata* et *C. barbata*.

Quelques légères modifications apparaissent chez *C. submutica*, *C. penicillata* et *C. truncata*. Le chlorenchyme n'ayant plus une disposition radiale prend un aspect diffus comme c'est la règle chez les Panicoïdées.

Chez *C. pilosa* et *C. pycnothrix*, en revanche, l'aspect du chaume est totalement différent. Sa composition est très simple : 3 cercles de faisceaux, entourés par une gaine sclérifiée, distribués dans du parenchyme fondamental.

2. LIMBE (Pl. 3 et 4).

En coupe transversale, il apparaît comme une grande lame rubanée, plane ou légèrement pliée (*C. ciliata*, *C. pilosa*, *C. barbata*), ou en forme de V plus ou moins largement ouvert (*C. submutica*, *C. radiata*, *C. penicillata*),

1. Les échantillons originaires du Sudan proviennent de la mission C.N.R.S. du Pr QUÉZEL (Flore et végétation des plateaux du Darfur nord occidental et du Jebel Gourgeil, 1969) et ont été aimablement mis à notre disposition par P. BOURREIL.

Pl. 3. — Anatomie du limbe : **1, C. truncata :** *a*, nervure secondaire, *b*, nervure médiane; **2, C. pilosa :** *a*, nervure secondaire, *b*, nervure médiane; **3, C. ciliata; 4, C. radiata; 5, C. barbata :** *a*, nervure médiane, *b*, nervure secondaire, *c*, cellules bulliformes à papille, *d*, poil bicellulaire **B'**$_3$, *e*, cellule bulliforme silicifiée.

ou enroulée (*C. virgata, C. ventricosa*). Notons ici que le limbe est nettement plus petit chez la dernière espèce (1,5 mm environ).

La plupart des feuilles de ces différentes Graminées présentent une carène plus ou moins saillante, constituée par un faisceau médian flanqué de 4 ou 5 faisceaux de moindre importance. Ces carènes sont comblées sur la face supérieure, soit par de grosses cellules parenchymateuses (*C. submutica, C. gayana, C. ventricosa*), soit uniquement par des cellules bulliformes (*C. pilosa, C. pycnothrix, C. radiata, C. barbata, C. truncata* et *C. penicillata*); ces différents tissus font totalement défaut chez *C. ciliata*.

Les deux parties latérales du limbe sont formées par la succession de faisceaux libéro-ligneux de 1^er^ ordre alternant avec 2 (3, 4 ou 5) faisceaux de 2^e^ ou 3^e^ ordre. Les faisceaux de 1^er^ ordre, sinon ceux de moindre différenciation, sont entourés par une gaine interne sclérifiée (Gi), une gaine externe parenchymateuse (Ge) composée de grandes cellules parenchymateuses claires, et une assise de chlorenchyme radial (chl. r.). Sur la face adaxiale, des cellules bulliformes, de grande taille, disposées en éventail, séparent les différents faisceaux entre eux.

Les 11 échantillons décrits ont cette structure anatomique typiquement chloridoïde, ils se différencient par des variations mineures telles que :

— présence de piliers sclérifiés plus ou moins développés qui peuvent interrompre la gaine parenchymateuse (*C. ventricosa, C. ciliata, C. pycnothrix* et *C. truncata*);

— degré de développement des cellules bulliformes qui occupent le 1/3 ou la 1/2 de l'épaisseur du limbe;

— forme et taille des différents faisceaux ainsi que des cellules de la gaine externe;

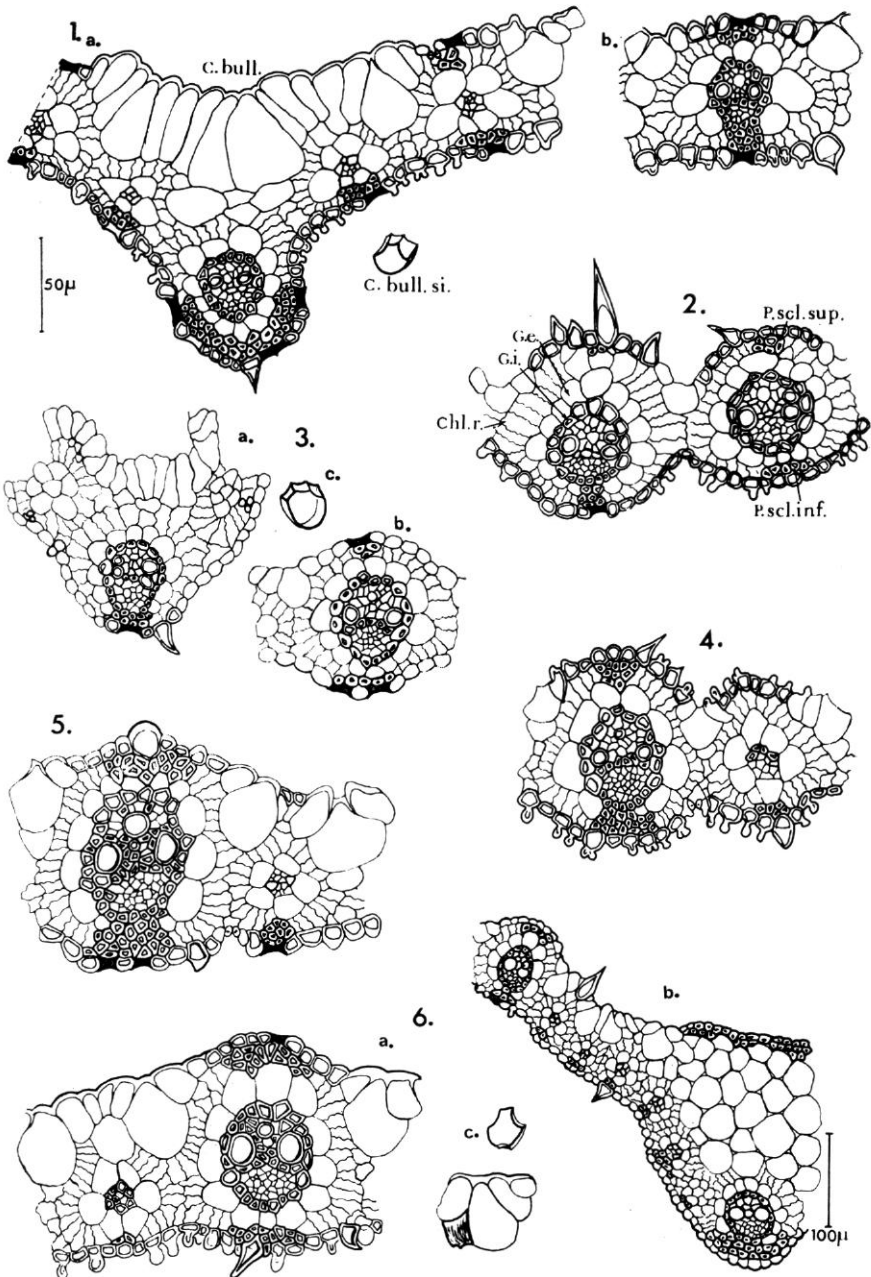
— épidermes diversement papilleux et vallonnés, en particulier celui de la face inférieure.

Nous avons fréquemment remarqué dans l'épiderme supérieur de divers échantillons la présence de cellules bulliformes silicifiées, qui apparaissent sous la forme d'un bloc très caractéristique, réfringent dans les préparations au baume du Canada. Ils existent, souvent en grande abondance, chez *C. penicillata* (fig. 1), *C. radiata, C. pycnothrix, C. barbata* et *C. gayana*.

3. Gaine.

La gaine, toujours large, affecte deux formes différentes en coupe transversale; :

— arrondie et enroulée chez *C. ciliata, C. penicillata, C. gayana, C. pilosa, C. ventricosa* et *C. barbata*;

— pliée en V suivant la nervure médiane (qui constitue alors une carène très proéminente renfermant 7 à 9 faisceaux) chez *C. pycnothrix, C. radiata, C. submutica* et *C. truncata*.

Pl. 4. — Anatomie du limbe : **1, C. pycnothrix** : *a*, nervure médiane, *b*, nervure secondaire; **2, C. virgata; 3, C. penicillata** : *a*, nervure médiane, *b*, nervure secondaire, *c*, cellules siliceuses; **4, C. ventricosa; 5, C. submutica; 6, C. gayana** : *a*, nervure secondaire, *b*, nervure médiane, *c*, cellule bulliforme silicifiée.

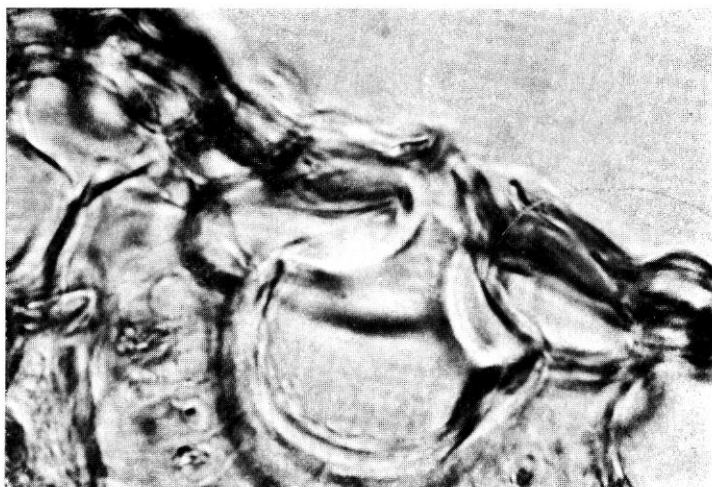



FIG. 1.

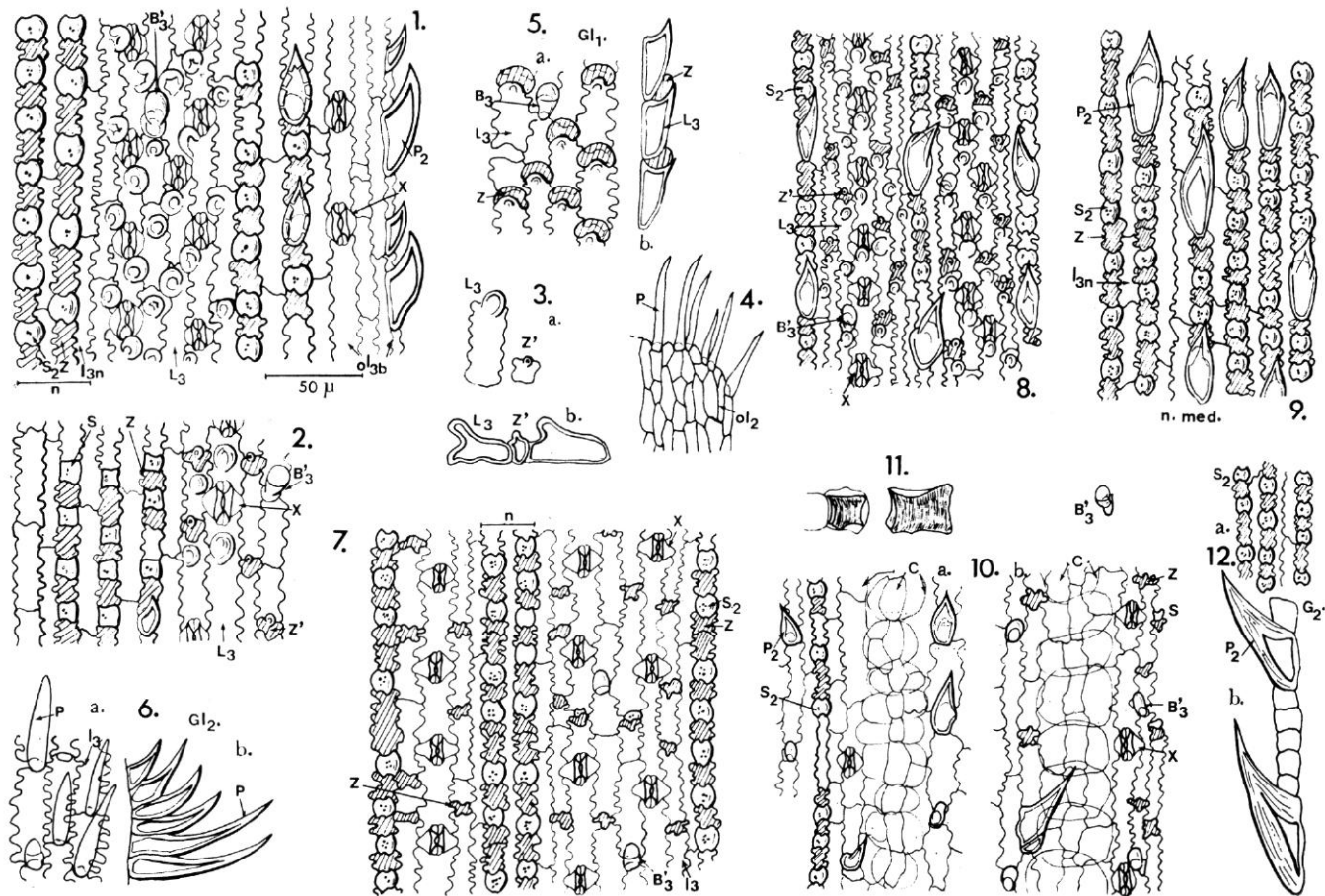
C. virgata possède une forme intermédiaire entre ces deux types, elle ressemble à un V mais les deux parties latérales sont enroulées.

Ces 11 *Chloris* ont une structure anatomique identique : des faisceaux de 1er, 2^{e} et 3^{e} ordre sont répartis sur la face abaxiale suivant une séquence régulière, chaque faisceau étant entouré par une gaine interne sclérifiée, externe à grosses cellules parenchymateuses ainsi que par quelques cellules de chlorenchyme radial; ils reposent sur un pilier sclérifié relié à la gaine externe sauf chez *C. truncata* et *C. pilosa*, espèces où ce pilier indépendant est réduit à quelques fibres. Toute la partie adaxiale de ces gaines est composée par une couche de parenchyme d'épaisseur variable; ce tissu est creusé de lacunes chez deux espèces : entre les faisceaux chez *C. pycnothrix*, et au niveau de la nervure médiane chez *C. barbata*.

B. — L'ÉPIDERME (Pl. 5 à 11)

I. FEUILLE TERMINALE : FACE EXTERNE

1. GAINE.

Chez les 11 taxons étudiés, l'épiderme de la gaine a une structure remarquablement homogène. Il constitue une zone *silico-subéreuse* plus différenciée sur les nervures qu'entre elles. Les différentes cellules présentes, de forme et de répartition semblables, ne subissent que des modifications de détail qui affectent leur aspect, mais surtout leur fréquence et leur position.

Pl. 5. — Épiderme de **C. ciliata** : **1,** limbe face externe; **2,** limbe face interne; **3,** détail des cellules longues L_3 et subéreuses Z' : *a*, de face, *b*, de profil; **4,** ligule; **5,** lemma (Gl_1) face dorsale; **6,** palea (Gl_2) face dorsale : *a*, zone latérale, *b*, carène. — Épiderme de **C. gayana** : **7,** gaine face externe; **8,** limbe face externe; **9,** limbe face externe, nervure médiane; **10,** limbe face interne : *a*, base, *b*, sommet; **11,** détail des cellules bulliformes silicifiées et poil bicellulaire B'_3; **12,** détail de la glume supérieure (G_2) : *a*, zone latérale, *b*, nervure médiane.

— *Sur les nervures*, les files silico-subéreuses SZ alternent avec des cellules longues, engrenées et étroites l_{3n}. Les cellules siliceuses, de grande taille, ont toute l'aspect très caractéristique de hache bipenne S_2 (donc de type chloridoïde) : S_2Zl_{3n}.

— *Entre les nervures*, l'épiderme, généralement silico-subéreux, subit des variations suivant sa position sur l'organe et l'espèce considérée. Ces variations concernent les cellules siliceuses et subéreuses, les poils bicellulaires et les stomates.

a - *Cellules siliceuses*

Ces cellules sont toujours présentes, bien que faiblement représentées. Elles ont une densité décroissante vers le sommet de la gaine; de ce fait la structure silico-subéreuse uniforme de l'épiderme se transforme en une structure plus ou moins carénale au sommet (il faut toutefois préciser que de nombreuses cellules subéreuses persistant cette structure carénale n'est pas typique chez les *Chloris*).

La forme et la taille de ces cellules varient plus que celles des cellules situées sur les nervures, par ailleurs leur fréquence différe suivant les espèces étudiées; ces cellules sont :

— petites, mais typiques (ressemblant à un croissant aplati S'_3) et relativement abondantes chez *C. submutica*;

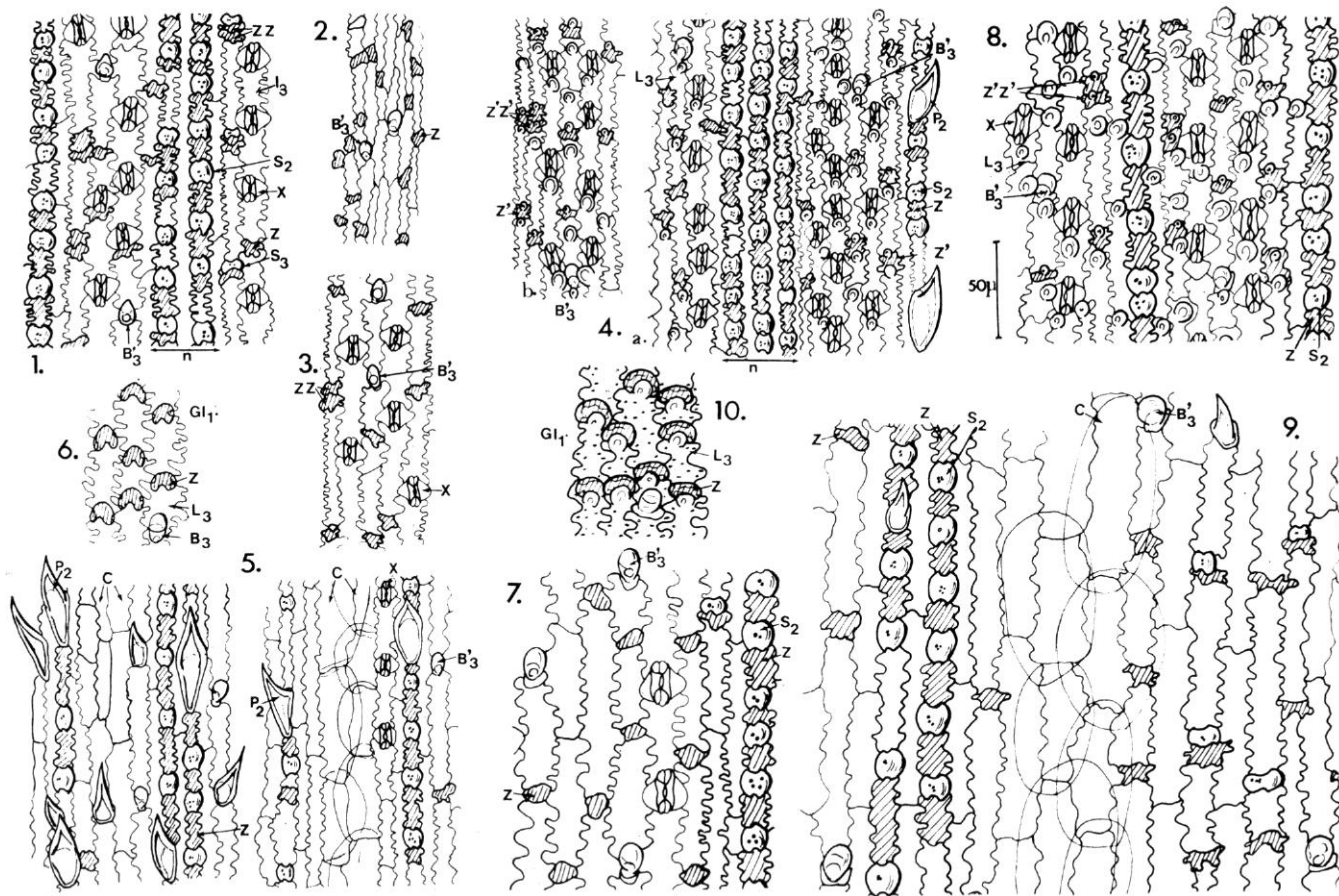
— très petites, d'aspect moins défini S'_3 et S chez *C. radiata*, *C. pycnothrix* et *C. ciliata* où elles sont plus rares, et chez *C. barbata*, *C. pilosa* et *C. gayana*, où elles sont très rares.

b - *Cellules subéreuses*

Chez les Graminées, les cellules siliceuses sont associées aux cellules subéreuses Z pour former des couples silico-subéreux SZ. C'est le cas de ces 11 *Chloris*; en outre, même en l'absence des cellules siliceuses, un très grand nombre de cellules subéreuses Z, courtes, à parois engrenées, persistent. Elles sont particulièrement denses ($1Z/1l_3$) chez *C. pycnothrix*, *C. barbata*, *C. gayana*, *C. ventricosa*, *C. penicillata*, *C. truncata* et *C. pilosa*.

Chez cette dernière espèces ces cellules Z peuvent s'associer pour former des couples subéreux ZZ, phénomène rarement observé (en principe, les couples de cellules courtes sont composés par des éléments silico-subéreux ou moins fréquemment siliceux et exodermiques P ou P_2 et non par des couples de même nature). De plus, chez cette espèce, certains couples subéreux ZZ, agissant comme une entité isolée, s'associent à une cellule siliceuse S'_3 pour former un ensemble S'_3ZZ.

c - *Poils bicellulaires*

La présence de poils à cellule apicale arrondie (donc de type chloridoïde B_3) est un autre élément caractéristique de ces *Chloris*. Ils sont disposés sur une file médiane, dans les colonnes entre nervures, dans la proportion de 1 B_3 pour 5 à 9 (plus rarement 2, 3 ou 4) cellules longues l_3. Toutefois, chez certaines espèces (*C. pilosa*, *C. radiata*, *C. pycnothrix* et

Pl. 6. — Épiderme de **C. pilosa : 1,** base de la gaine face externe; **2,** bord de la gaine face externe; **3,** sommet de la gaine face externe; **4,** limbe face externe : *a*, base, *b*, sommet; **5,** limbe face interne : *a*, base, *b*, sommet; **6,** lemma (Gl_1) face dorsale. — Épiderme de **C. penicillata : 7,** glume inférieure G; face dorsale; **8,** limbe face externe; **9,** limbe face interne; **10,** lemma (Gl;) face dorsale.

C. gayana) leur fréquence augmente à la base de la gaine 1 $B_{3/1}$ ou 2 l_3.

Leur cellule basale, généralement recourbée, est plus ou moins profondément enfoncée dans l'épiderme (pour cette raison nous les avons nommées B'_3), donc parfois proche du type B_3. Chez *Chloris barbata* elle est très enfoncée; dans ce cas seule la cellule apicale fait saillie, rappelant les poils bicellulaires des Spartinées et de *Sporobolus pungens* Kunth (Pl. 7, *7* et *8*)

d - *Stomates*

Les stomates, toujours présents et assez abondants entre les nervures, se localisent sur deux files latérales dans la proportion de $1X/1l_3$. Dans la majorité des cas ces, stomates ont, grâce à leur cellule annexe, un aspect losangique. Par contre, ces cellules sont arrondies chez *C. submutica*, *C. ventricosa*, *C. ciliata* ou de forme mal définie chez *C. truncata*.

L'épiderme qui constitue les bords membraneux de ces gaines est composé par l'association d'éléments subéreux et de cellules longues engrenées donc de type Zl_{3b}.

Enfin, fait exceptionnel chez les Graminées pour être souligné, la plupart des espèces étudiées sont :

— soit glabres, si l'on exclut les éléments très particuliers et seulement visibles au microscope que sont les poils bicellulaires, comme chez *C. barbata*, *C submutica*, *C. ciliata*, *C. truncata*, et *C. pilosa*;

— soit pourvues d'un très rare trichome, à savoir quelques aiguillons sur les bords, chez *C. pycnothrix*, *C. radiata*, au sommet chez *C. gayana*, ou disséminés à la surface de la gaine chez *C. virgata* et *C. penicillata*.

Seule de toutes ces espèces, *C. ventricosa* possède un abondant trichome composé de nombreux aiguillons P_2 et de poils P très fournis dans la région auriculaire.

Nous pouvons résumer toutes ces caractéristiques histologiques de la gaine par une formule épidermique générale :

$$— \frac{S_2Zl_{3n}}{n.} — SZl_3 — l_3X — \begin{matrix} S \\ S'_3 \end{matrix} \; Zl_3B'_3 — l_3X — (S)Zl_3 — \frac{S_2Zl_{3n}}{n} — \ldots — ol_{3b}.$$

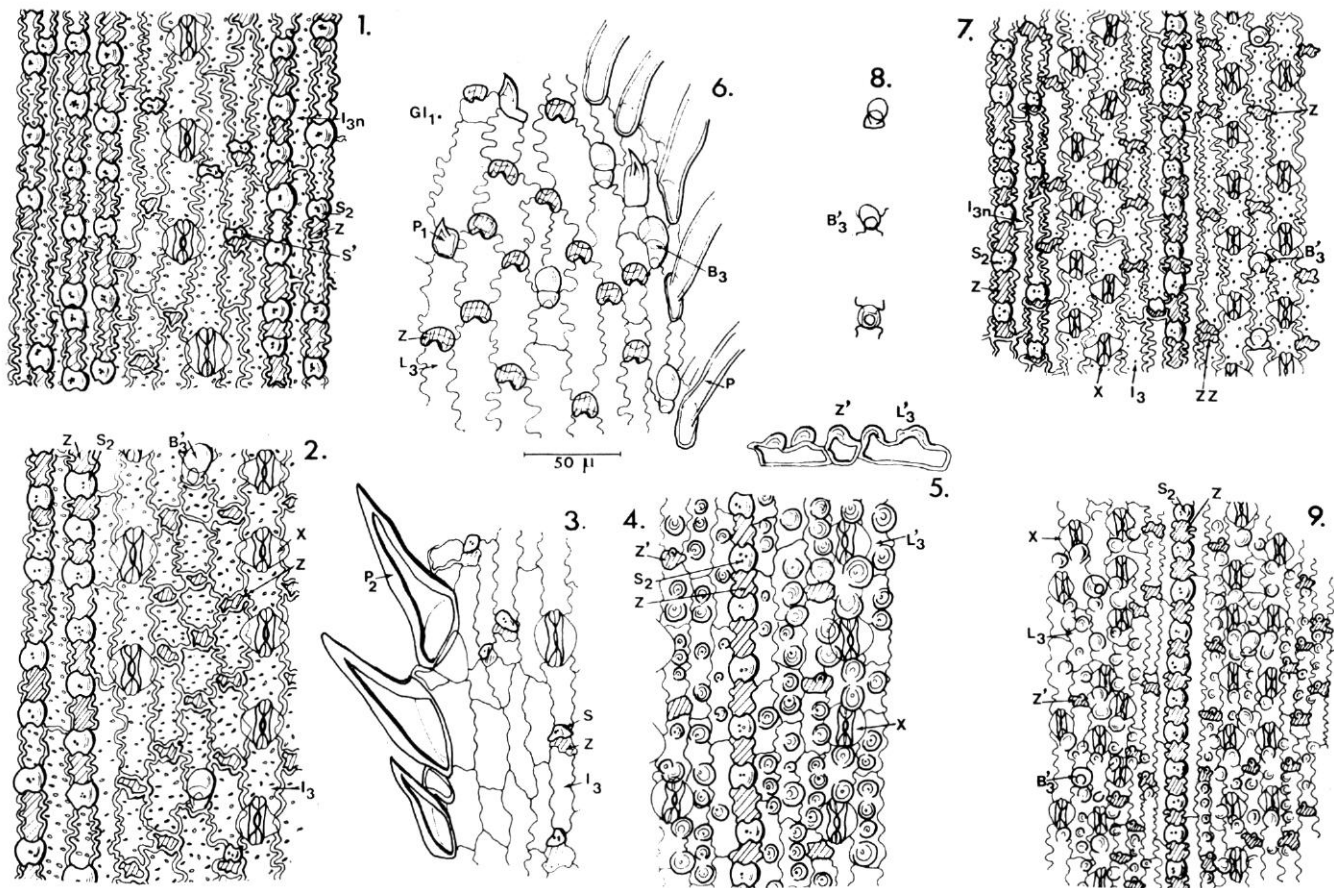
ou plus simplement :

$$— S_2Zl_{3n} — \begin{matrix} S \\ S'_3 \end{matrix} \Big| Zl_3XB'_3 — S_2Zl_{3n} — (S)Zl_3XB'_3 — \ldots — ol_{3b}.$$

qui possède en plus, soit des poils,

(*Chl. ventricosa:* $— \frac{S_2Zl_{3n}P_2}{n.\text{med.}} — (S)Zl_3XB_3 — S_2Zl_{3n} — \ldots — ol_{3b}.$)

soit des cellules subéreuses,

(*Chl. pilosa:* $— \frac{S_2Zl_{3n}}{n.\text{med.}} — \begin{matrix} SZ \\ ZZ \end{matrix} \Big| l_3XB'_3 — S_2Zl_{3n} — \ldots — ol_{3b}.$).

Pl. 7. — Épiderme de **C. truncata** : **1,** base de la gaine face externe; **2,** milieu de la gaine face externe; **3,** bord du limbe face interne; **4,** limbe face externe; **5,** cellules longues L_3; **6,** lemma (Gl_1) bord de la face dorsale. — Épiderme de **C. barbata** : **7,** gaine face externe; **8,** poils bicellulaires; **9,** limbe face externe.

2. Limbe.

Dans la région médiane, entre les nervures, le passage de la gaine au limbe se fait insensiblement par apparition d'un épiderme de transition plus irrégulier (Zl_{3i}). Il recouvre également la zone auriculaire en incluant quelques éléments exodermiques (poils soyeux, aiguillons); ceux-ci sont très denses chez *C. ventricosa*, *C. virgata* et *C. pilosa*.

Sur la face externe du limbe, on passe, par disparition totale des cellules siliceuses entre les nervures, à un épiderme à *structure carénale* formé par l'alternance régulière :

a – de colonnes différenciées silico-subéreuses sur les nervures (formules : $S_2Zl_{3n}P_2$) avec des cellules siliceuces abondantes en hache bipenne S_2, 1 file sur les nervures secondaires, 4 à 8 files sur la nervure médiane; quelques aiguillons P_2 suivant les espèces;

b – de colonnes moins différenciées entre les nervures (formule : $Z'L_3XB_3'$) avec :

— des poils bicellulaires B'_3 situés sur une file médiane, semblables à ceux de la gaine, mais dont le nombre se raréfie (1 $B'_3/5$ à 8 ou $10l_3$). Ces poils, toujours très enfoncés dans l'épiderme, ressemblent à des papilles, surtout chez *C. truncata*, et sont donc très difficilement observables.;

— de nombreux stomates X, identiques à ceux de la gaine, disposés sur 2 ou 3 files;

— des cellules subéreuses Z, très abondantes (mais moins que sur la gaine), toujours surmontées par 1 papille apicale (Z'), réfringente dans les préparations au baume, ou même 2 chez *C. radiata*, *C. ventricosa* et *C. virgata*;

— des cellules longues, engrenées, l_3, toutes munies de papilles de taille, de forme et de nombre variables suivant les espèces. L'apparition de ces papilles commence parfois au sommet de la gaine (*C. truncata*, *C. barbata* et *C. pycnothrix*) et leur densité augmente en allant vers l'apex (en particulier chez *C. ventricosa*). Ces cellu'es ont, soit : une grosse papille plus ou moins bulleuse (L_3) chez *C. ciliata*, *C. penicillata*, *C. pilosa* et *C. gayana*; deux grosses papilles bulleuses développées (L''_3) : *C. truncata*; ou plusieurs papilles bulleuses développées (L''_3) : *C. barbata* (2-3-4 dont une plus développée), *C. pycnothrix* et *C. submutica* (3-5-6); ou encore plusieurs petites papilles ou verrues (L'_3) : *C. virgata*, *C. ventricosa* et *C. radiata*.

La structure carénale du limbe des *Chloris* étudiées peut se résumer par la formule générale suivante :

$$-\underbrace{S_2Zl_{3n}P_2}_{\substack{\text{4 à 8 files}\\ n.\text{med.}}} - Z'L_3X - Z'L_3B'_3 - Z'L_3X - \underbrace{S_2Zl_{3n}P_2}_{\substack{\text{1 file}\\ n.\text{lat.}}} - \dots$$

La plupart de ces espèces ont, comme sur la gaine, un épiderme glabre.

Pl. 8. — Épiderme de **C. barbata** : **1,** limbe face interne, zone auriculaire; **2,** ligule; **3,** poils P de la zone auriculaire; **4,** base du limbe face interne; **5,** sommet du limbe face interne; **6,** lemma (Gl_1) face dorsale; **7,** glume supérieure G_2, face dorsale. — Épiderme de **C. submutica** : **8,** gaine face externe; **9,** limbe face externe; **10,** limbe face interne; **11,** lemma (Gl_1) face dorsale; **12,** glume supérieure (G_2) et poils bicellulaires.

On voit toutefois apparaître quelques aiguillons P_2 sur la nervure médiane et les bords de la majorité des espèces (*C. radiata*, *C. pycnothrix*, *C. pilosa*, *C. gayana*, *C. ciliata* et *C. virgata*); seule *C. ventricosa* est très pubescente.

— FACE INTERNE

1. GAINE.

Son épiderme est homogène, peu différencié, avec des stomates X. Elle est surmontée par une très courte ligule, de 0,1-0,5 mm, formée par une petite membrane ou un bourrelet indifférencié, hérissé ou recouvert de poils unicellulaires P, auxquels s'ajoutent quelques poils multicellulaires M chez *C. truncata*.

2. LIMBE.

Bien que de structure carénale, son épiderme paraît plus simple que celui de la face externe. Il comprend :

a – des colonnes différenciées silico-subéreuses sur les nervures, constituées par 1 file cellulaire sur les nervures secondaires, plusieurs files sur la nervure médiane, avec des cellules siliceuses très caractéristiques S_2, surtout sur la nervure médiane;

b – des colonnes peu différenciées entre les nervures, composées par des files latérales de cellules longues, peu engrenées, l_3, auxquelles s'adjoignent des files de stomates X (plus ou moins abondants et de rares poils bicellulaires peu enfoncés dans l'épiderme B'_3 (donc assez proches du type B_3) et des files de cellules bulliformes C au centre.

Ceci peut se résumer par une formule de base très simple :

$$— \underset{\text{n.med.}}{\underline{S_2Zl_{3n}}} — l_3XB_3 — C — l_3X(B_3) — \underset{\text{n.lat.}}{\underline{S_2Z}} — l_3X — C — \dots$$

Selon les espèces, cette structure subit différentes modifications d'importance variable :

— Présence d'aiguillons P_2 (excepté chez *C. radiata*) :
  — sur les nervures seulement : *C. submutica:*
  $S_2Zl_3P_2 — l_3XB'_3 — C — l_3XB'_3 — S_2Z — \dots$
  — sur et entre les nervures : *C. pilosa* et *C. pycnothrix* (espèce très pubescente) : $S_2Zl_{3n}P_2 — l_3XB_3P_2 — C — l_3XB_3P_2 — S_2Zl_{3n} — \dots$

— Apparition de cellules subéreuses Z entre les nervures :
  — peu abondantes : *C. radiata:*
  $S_2Z — l_3XB'_3(Z) — C — l_3XB'_3 — S_2Z — \dots$

Pl. 9. — Épiderme de **C. pycnothrix** : **1,** base de la gaine face externe; **2,** milieu de la gaine face externe; **3,** limbe face externe; **4,** limbe face interne; **5,** ligule; **6,** glume supérieure (G_2) face dorsale; **7,** lemma (Gl_1) face dorsale.

— très abondantes : *C. penicillata :*
$S_2Zl_{3n}P_2$ — $Zl_3B'_3X$ — C — $Zl_3XB'_3$ — $S_2Zl_{3n}P_2$ — . . .

— Apparition de papilles sur les cellules longues, entre les nervures :

— 1 papille, L_3 : *C. ciliata :*
$\underline{S_2Zl_{3n}P_2}$ — $L_3XB'_3$ — C — $L_3XB'_3$ — S_2Zl_{3n} — . . .
n. med.

— 2 papilles, L''_3 + de rares cellules subéreuses Z, + de rares cellules subéreuses à papille Z', + P_2 sur et entre les nervures : *C. barbata :*
$\underline{S_2Zl_{3n}P_2}$ — $L'_3XB_3Z'P_2$ — C — $L'_3XB_3Z'P_2$ — S_2Z — . . .
n. med.

— *n* verrues L'_3 + cellules subéreuses à papille Z' : *C. virgata :*
$\underline{S_2Zl_{3n}P_2}$ — $L'_3Z'B'_3X$ — C — $L'_3Z'B'_3X$ — S'_3 | $Zl_{3n}P_2$ — . . .
n. med. S_3 |

— Multiplication des files cellulaires silico-subéreuses sur la nervure médiane,

— moins de 10 files, mais S_2 rares sur les nervures, + P_2 sur les nervures et L_3 vers le sommet, *C. ventricosa :*
$\underline{S_2Zl_{3n}P_2}$ — l_3XB_3 — C — L'_3XB_3 — S_2Zl_{3n} — . . .)
n. med.

C. truncata : $\underline{S_2Zl_{3n}P_2}$ — l_3XB_3 — C — L_3XB_3 — S_2Zl_{3n} — . . .
n. med.

— 40 files très silico-subéreuses, *C. gayana :*
$\underline{S_2Zl_{3n}P_2}$ — l_3XP_2 — B'_3l_3Z — C — l_3XP_2 — B'_3l_3Z — S_2Zl_{3n} — . . .
n. med. Z très rares

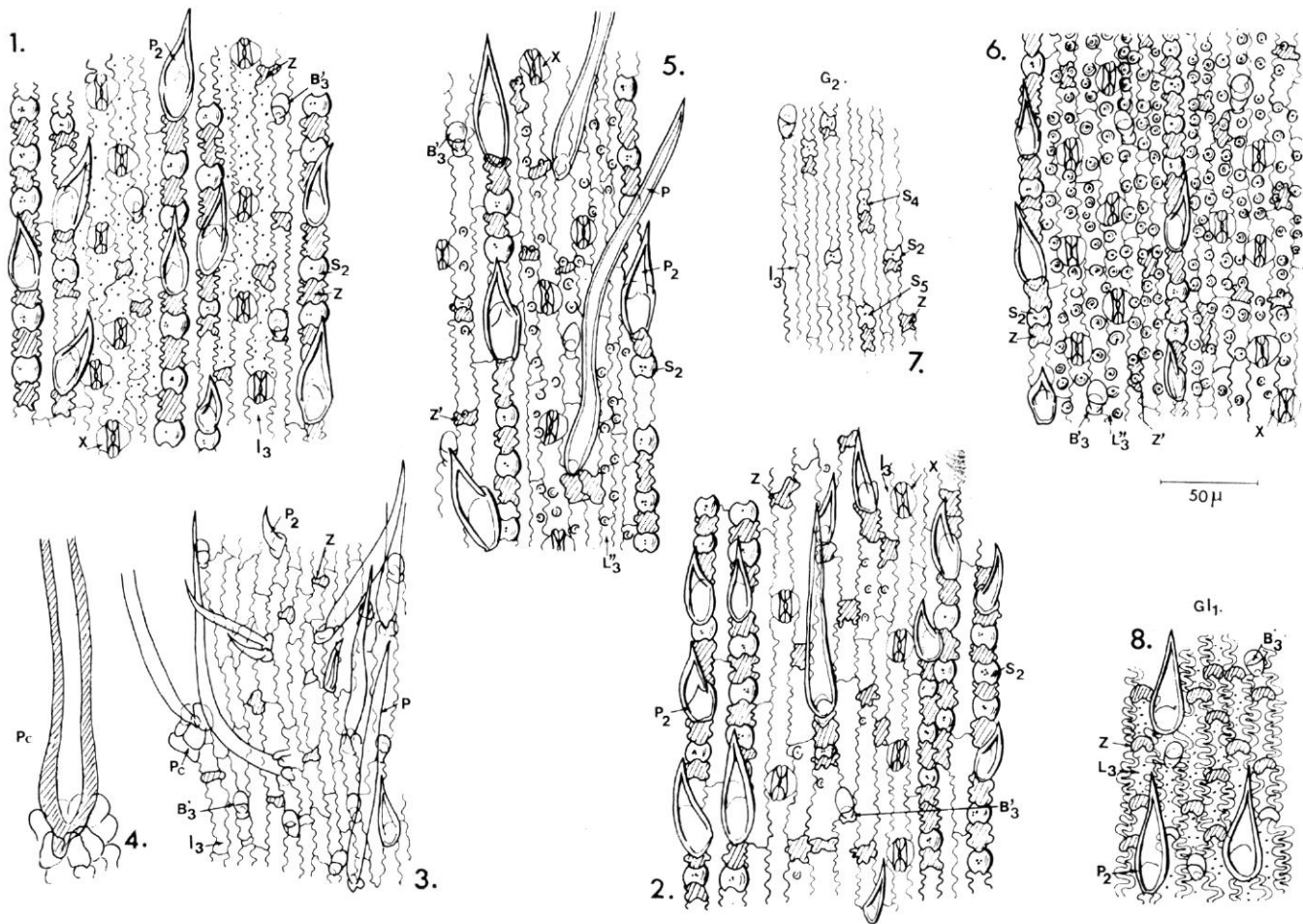
II. L'APPAREIL REPRODUCTEUR (Pl. 12-13)

1. Glumes.

De taille réduite, toujours inférieure à celle des glumelles, les glumes ont une forme lancéolée, variable suivant les espèces.

Sur la face dorsale, l'épiderme constitue une plage silico-subéreuse plus ou moins étendue où les cellules siliceuces sont abondantes et les poils bicellulaires B_3 toujours présents. La nervure médiane, pourvue d'aiguillons P_2, est longée par une file de stomates ; lorsque cette carène est très saillante, elle est bordée par une colonne de cellules moins différenciées, incluant des stomates : ol_3X.

Cette organisation se retrouve :

— Sur la totalité des 2 glumes chez *C. ciliata*, *C. penicillata*, *C. truncata*, *C. pilosa* et *C. gayana*, toujours uniformément silico-subéreuses mais avec de rares cellules siliceuses peu typiques : S, S_2, S_4 chez *C. radiata ;*

Pl. 10. — Épiderme de **C. ventricosa : 1,** gaine face externe; **2,** sommet de la gaine face externe; **3,** oreillette; **4,** poils à coussinets P_c; **5,** base de la gaine face interne; **6,** limbe face interne; **7,** glume supérieure (G_2) face dorsale; **8,** lemma (Gl_1) face dorsale.

— Uniquement sur toute la glume supérieure chez *C. pycnothrix*, *C. submutica* et *C. barbata ;*

— Très localisée sur une petite plage à la base des 2 glumes chez *C. barbata* et *C. ventricosa*, ou sur la nervure médiane des 2 glumes chez *C. virgata* et de la glume inférieure chez *C. submutica* (l'épiderme de l'ensemble de la glume est alors peu différencié ol_3).

Par contre, la glume inférieure de *C. pycnothrix* ne porte aucune cellule siliceuse, mais seulement un épiderme peu différencié ol_3 incluant quelques cellules subéreuses Z.

Toutes ces bractées possèdent un trichome plus ou moins abondant, essentiellement représenté par des poils bicellulaires B_3 et des aiguillons P_2 sur les nervures. Il faut remarquer que la nervure médiane des glumes de *C. gayana* et de *C. ventricosa* est recouverte par d'énormes cellules parenchymateuses indifférenciées au milieu desquelles sont insérées de gros aiguillons (Pl. 5, *12*; Pl. 10, *7*).

2. Glumelles (lemma + palea) des fleurs inférieures fertiles (F_1).

a - *Lemma* (= Gl_1)

Contrairement à ce que nous venons d'observer sur les glumes, l'épiderme de cette grande bractée scarieuse est remarquablement constant. Il ne présente jamais d'éléments siliceux, mais il est caractérisé par la présence de cellules à parois très engrenées L_3 enserrant des cellules subéreuses bulleuses Z qui, en plan, prennent, du fait de la forme des cellules longues, un aspect réniforme. Cet épiderme typique, d'aspect très dense, que nous avons nommé ZL_3, recouvre la totalité de la face externe de la lemma des *Chloris* étudiés (Pl. 5, *5*).

Ces pièces montrent peu d'éléments exodermiques, à l'exception de poils bicellulaires B_3 qui s'intercalent surtout dans la moitié supérieure. Quant aux aiguillons P_2, lorsqu'ils sont présents, ils sont situés vers l'apex et l'arête subterminale où ils sont associés aux poils bicellulaires. Les *Chloris* sont caractérisés par de longs poils soyeux peu abondants et toujours localisés :

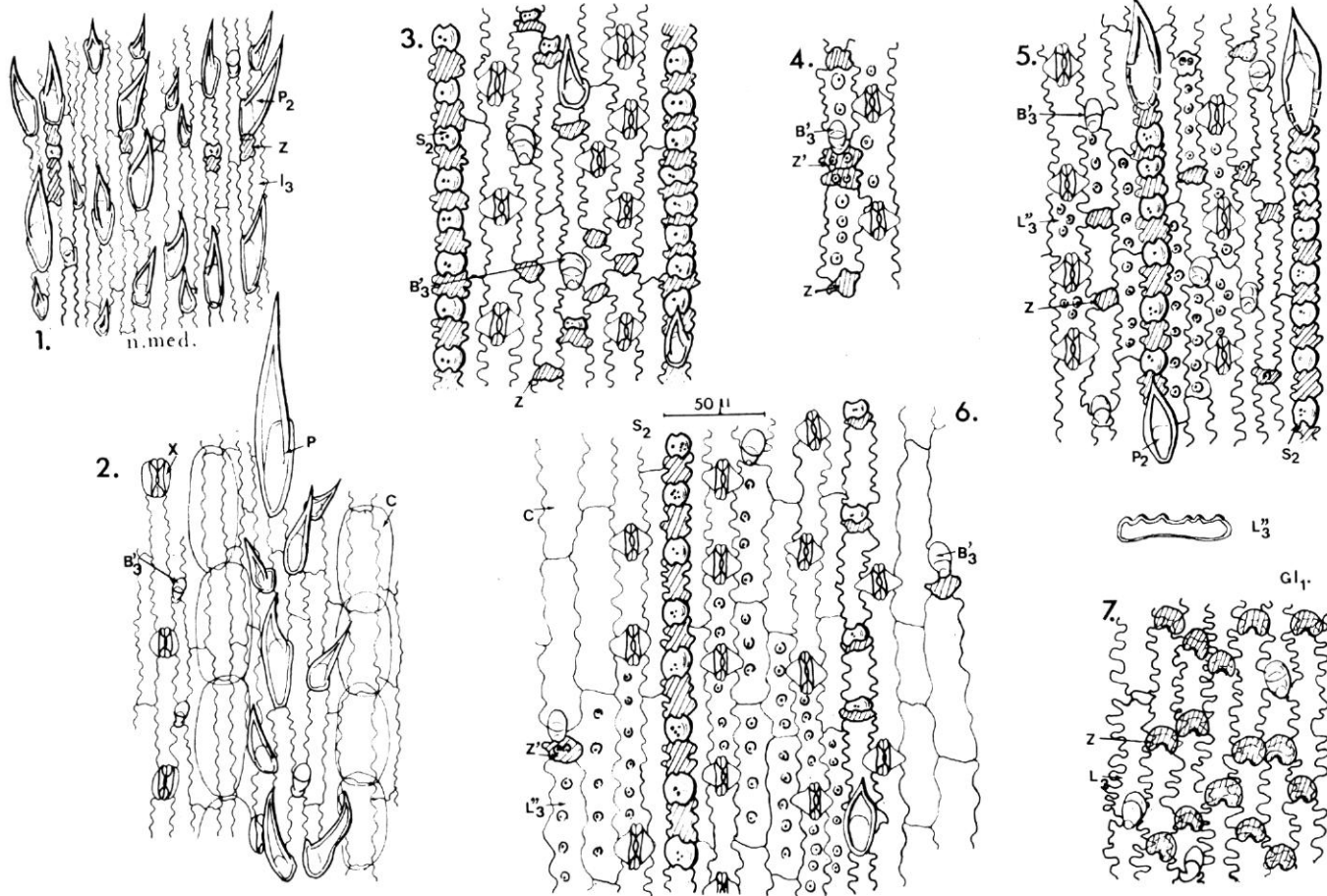
— sur toute la marge chez *C. gayana ;*

— sur le sommet de la marge et en touffe basale chez *C. pycnothrix*, *C. pilosa*, *C. barbata* et *C. ciliata ;*

— sur la moitié supérieure de la marge chez *C. penicillata*, *C. virgata*, *C. radiata*, *C. ventricosa* et *C. submutica ;*

— sur la moitié inférieure chez *C. truncata*.

b - *Palea* (Gl_2)

Cette palea porte dorsalement 2 carènes latérales ailées hérissées de poils souples. Plus membraneuse que la lemma, elle a comme cette dernière un épiderme différencié ZL_3 sur toute sa face dorsale. Il contient généralement des poils bicellulaires B_3, quelques aiguillons P_2 surtout

Pl. 11. — Épiderme de **C. ventricosa : 1,** nervure médiane du limbe face interne; **2,** limbe face interne. — Épiderme de **C. virgata : 3,** gaine face externe; **4,** cellules subéreuses du limbe face externe; **5,** limbe face externe; **6,** limbe face interne; **7,** lemma (Gl_1) face dorsale.

vers l'apex, et chez *C. barbata*, *C. gayana* et *C. ciliata* quelques courts poils P dans la région médiane.

Les bords membraneux et glabres sont peu différenciés au point de vue épidermique : ol_2 et ol_3. Il en est de même en ce qui concerne la palea de *C. ventricosa* et la majeure partie de celle de *C. pilosa* mais, par contre, ces bractées portent des cellules exodermiques.

3. Glumelles des fleurs supérieures stériles (F_2-F_3-F_4...)

Les fleurs supérieures, plus rudimentaires, fréquemment stériles, sont représentées par leur lemma. Cette pièce de forme bien déterminée, légèrement différente de celle de la fleur inférieure et plus petite, possède un épiderme parfaitement différencié ZL_3 (identique à celui décrit précédemment) avec d'abondantes cellules exodermiques P_2 et B_3, mais sans touffe de poils soyeux P.

Parmi les *Chloris* examinés, seul *C. virgata* ne possède qu'une seule fleur stérile très rudimentaire représentée par une lemma dont l'épiderme est indifférencié ol_2.

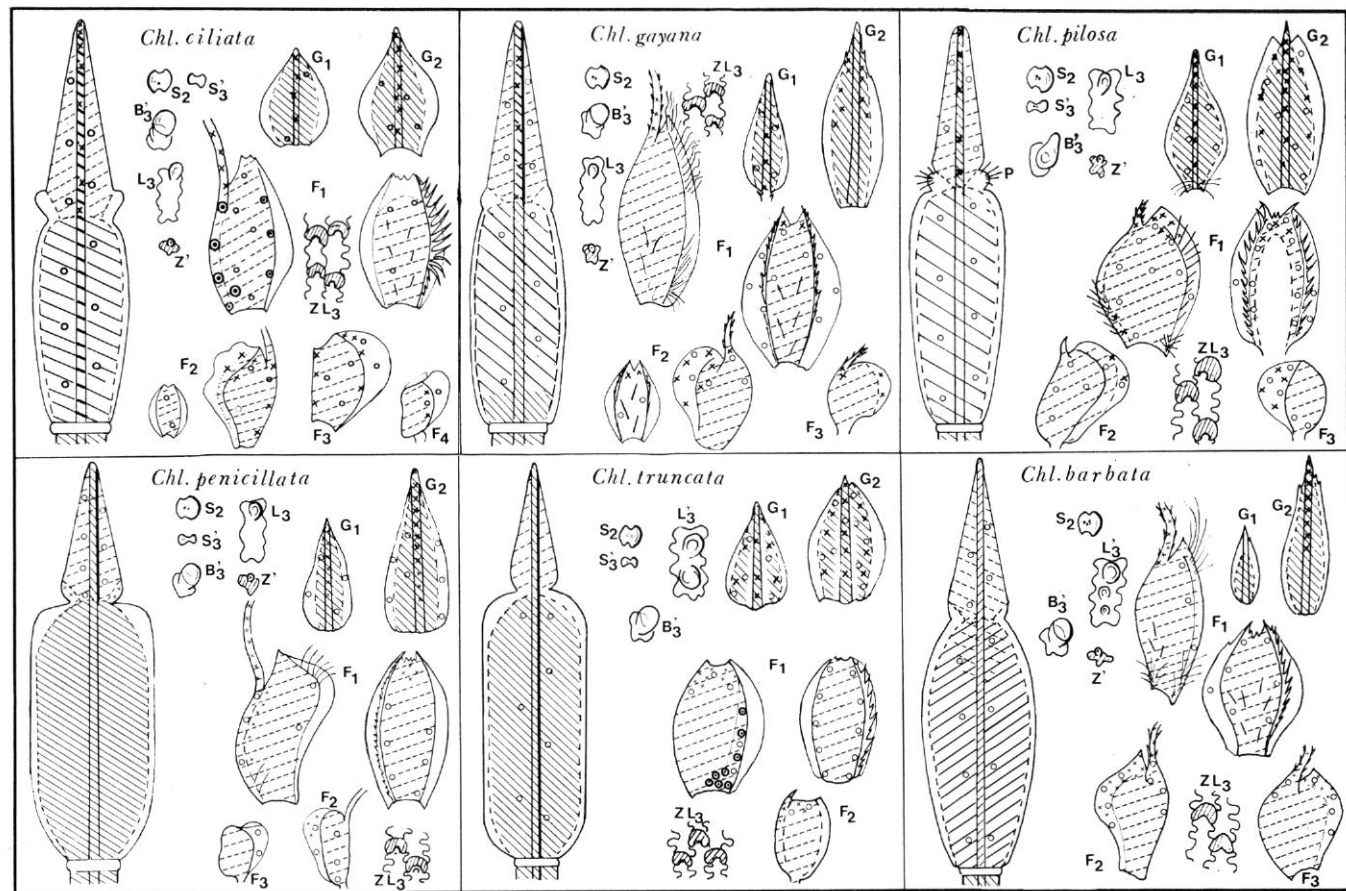
RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

De cette étude comparative, nous pouvons dégager des caractères généraux, anatomiques et histologiques permettant de définir d'une manière plus précise le genre *Chloris*.

1. Caractères anatomiques.

a - *Limbe* (Pl. 3 et 4)

Les parties latérales du limbe des 11 *Chloris* montrent une succession de faisceaux de 1^er^ ordre alternant avec un nombre variable (de 3 à 5 environ) de faisceaux de 2^e^ ou 3^e^ ordre. Ces faisceaux, particulièrement ceux de 1^er^ ordre, portés par des piliers sclérifiés, ont une structure semblable. Ils sont entourés par une double gaine, interne sclérifiée *Gi* et externe à très grosses cellules parenchymateuses G_e (cellules de Krantz : Brown, 1974) et de chlorenchyme radial, chl. r.; ils sont séparés par de grosses cellules bulliformes en éventail de type *Sporobolus* en continuité avec des cellules claires sous-jacentes (Metcalfe, 1960). Ils sont donc typiquement chloridoïdes ou eragrostoïdes (Brown, 1958), cette structure eragrostoïde étant considérées par Jacques-Félix (1958), comme une variante xérophile du type panicoïde.

Les variations que nous avons observées concernent des modifications histologiques mineures (forme et dimensions des différents constituants cellulaires) ou proviennent de la forme générale de ce limbe : feuilles planes, pliées ou enroulées, et surtout de la présence d'une carène médiane.

Pl. 12. — Dermogramme : **C. ciliata, C. gayana, C. pilosa, C. penicillata, C. truncata, C. barbota,**

b - *Gaine*

Dans toutes les espèces, sa structure est assez voisine de celle du limbe, donc typiquement chloridoïde, mais plus simple; il n'existe suivant les espèces que des variations de détail (par exemple présence de lacune ou de carène médiane).

c - *Chaume*

Ces 11 *Chloris* possèdent tous un chaume plein avec du parenchyme central plus ou moins sclérifié, caractère qui correspond à ce qui a été observé pour l'ensemble de la tribu; AUQUIER & SOMMERS (1967) ont calculé que chez les Chloridées 89 % des espèces ont un chaume plein. Ceci est propre aux Graminées qui occupent les régions chaudes du globe (ELBINGER & CARLEN, 1975).

Sur les 11 espèces :

— 6 présentent une structure anatomique avec faisceaux « corticaux » entourés d'une double gaine (G*i* et G*e*) et du chlorenchyme radial, donc correspondent au type chloridoïde (tel qu'il a été défini par BROWN, 1958; DE WET, 1960 et AUQUIER & SOMMERS, 1967); il s'agit de *C. radiata*, *gayana*, *ventricosa*, *ciliata*, *virgata* et *barbata* ;

— 3 autres espèces : *C. submutica*, *penicillata* et *truncata* ont un aspect voisin mais avec un chlorenchyme plus diffus comme on l'observe chez les Panicoïdées;

— 2 autres espèces : *C. pilosa* et *pycnothrix* montrent une structure totalement différente, plus simple, proche de celle des Festucoïdées.

La structure anatomique du chaume apparaît donc moins homogène et moins caractéristique du taxon que celle du limbe.

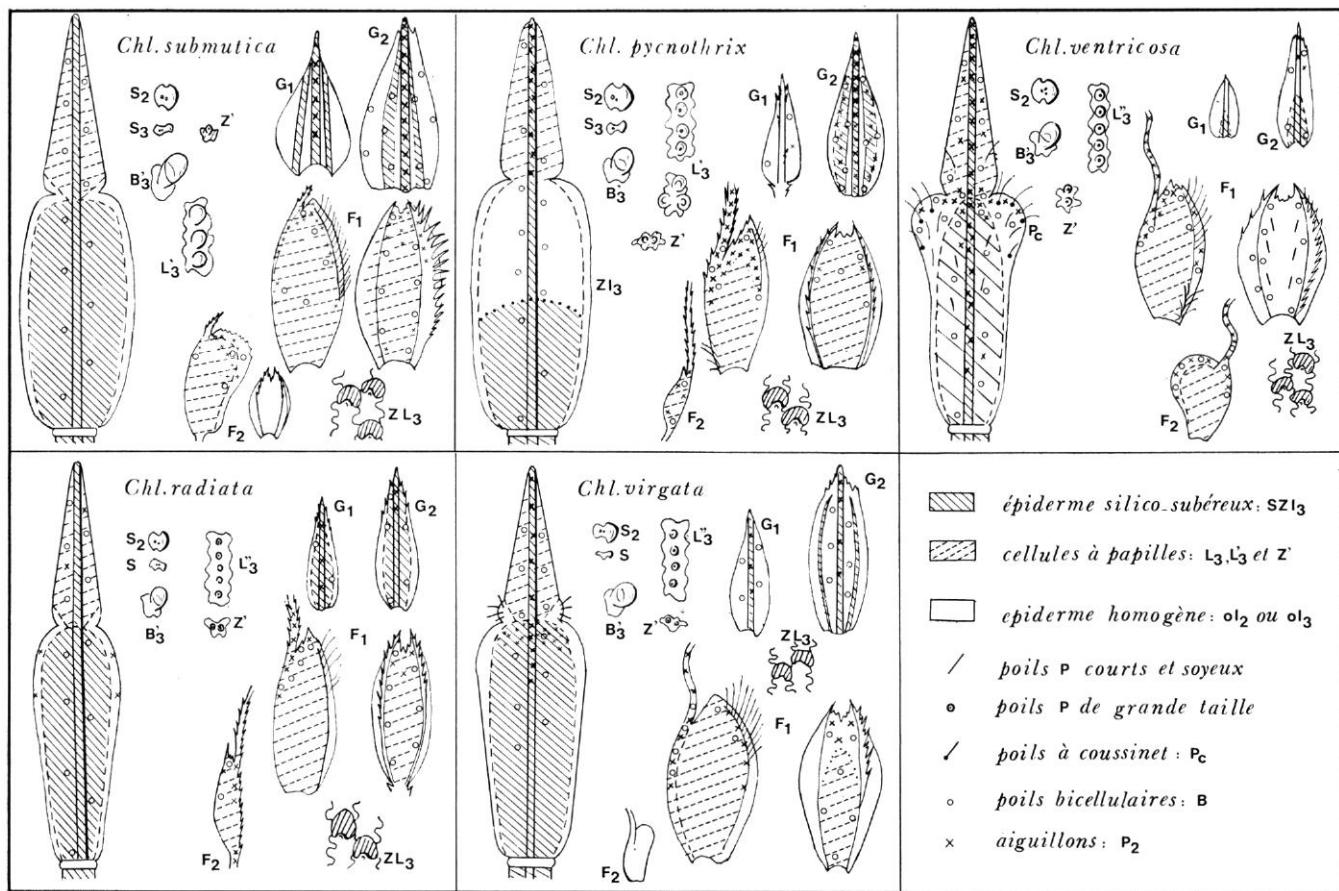
2. CARACTÈRES ÉPIDERMIQUES (Pl. 12 et 13).

La comparaison de l'épiderme de ces différents *Chloris* met en évidence la présence constante de cellules caractéristiques de forme spécifique telles que : cellules siliceuses, subéreuses, poils bicellulaires et cellules longues à papille.

a - *Cellules siliceuses*

Le modèle de différenciation siliceuse est relativement stable chez les Graminées non festucoïdes, c'est-à-dire chloridoïdes et panicoïdes (BLACKMAN, 1971). Cet auteur a montré en outre que la proportion de silice dans une plante varie avec l'âge de cette plante; c'est pourquoi nous n'avons examiné que des *Chloris* arrivés à leur maximum de différenciation siliceuse.

En tenant compte de ces deux faits, nous avons observé dans toutes les espèces :

— d'une part, la présence d'abondantes cellules siliceuses de forme typique en hache bipenne S_2 sur les nervures, et S_3 et S'_3 (en croissant) entre les nervures;

Pl. 13. — Dermogramme : **C. submutica, C. pycnothrix, C. ventricosa, C. radiata, C. virgata.**

— d'autre part, que la densité de ces cellules S_3 et S'_3 diminue entre les nervures (et de ce fait les couples silico-subéreux SZ sont remplacés soit par des couples subéreux ZZ, soit par des cellules subéreuses isolées).

b - *Cellules subéreuses*

— Leur forte densité est très caractéristique chez ces *Chloris*, elles sont soit couplées aux cellules siliceuses SZ (comme chez les autres Graminées), soit isolées Z en très grand nombre, ou couplées entre elles.

— La présence de cellules subéreuses à papille Z′ sur le limbe est constante chez les *Chloris*; à notre connaissance ces cellules n'ont pas été signalées chez d'autres Graminées. Nous les avons toutefois observées chez des espèces très proches des *Chloris* comme *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

c - *Poils bicellulaires*

Ces poils, toujours abondants, avec une cellule apicale seule exodermique B'_3, sont très difficiles à observer, particulièrement sur le limbe, car ils sont souvent confondus avec des papilles; ceci explique que dans la littérature, fréquemment, on ne mentionne pas leur présence. Leur forme permet de supposer une adaptation de ces plantes au xérophytisme ou à l'halophytisme et leur présence correspond à des conditions intertropicales humides (Jacques-Félix, 1958).

Il faut remarquer que les poils bicellulaires de ces *Chloris* sont plus abondants à la base de la gaine ($1B'_3/1$ ou 2 cellules longues) que vers le sommet de la gaine ou sur le limbe; ceci peut être également interprété comme un phénomène adaptatif.

Enfin chez certaines espèces (*C. gayana*, par exemple), ces poils sont assimilés à des glandes à sel (Leptschitz & Waisel, 1974).

d - *Cellules longues à papilles L_3*

— Chez toutes les *Chloris* elles sont toujours présentes au moins à la face externe du limbe; leur densité augmente en allant vers l'apex.

— Suivant les espèces, ces cellules peuvent s'étendre sur la gaine ou la face interne du limbe; de plus, la forme (grosses ou petites bulles, verrues) et le nombre de ces papilles varient.

3. Répartition de l'épiderme (Pl. 12 et 13).

a – *Sur la feuille*, ces *Chloris* portent un épiderme silico-subéreux uniforme à la base de la gaine, $S_2Zl_{3n} — S_3ZL'_3XB'_3$, qui devient progressivement carénal, $S_2Zl_{3n} — Zl_3XB'_3$, vers le sommet, puis est strictement carénal à la surface du limbe. La zone de transition occupe une position variable suivant les espèces; elle se situe généralement vers le 1/3 supérieur de la gaine.

b – *Sur les glumes*

Toute leur face dorsale est recouverte par un épiderme silico-subéreux, avec des corps siliceux reflétant ceux du limbe, S_2, un abondant trichome, B_3

et P_2, sur les nervures. Il faut toutefois remarquer que *C. virgata, pycnothrix* et *ventricosa* font exception car leur épiderme est peu différencié, au moins sur une des glumes ou sur une partie de leur surface.

c – *Sur la lemma*

Si généralement sur les bractées florales des Graminées la silicification est souvent extensive (BLACKMAN, 1971), ce n'est pas le cas pour cette grande bractée scarieuse. Bien qu'elle possède une couche épaisse et continue d'éléments sclérifiés (TRAN, 1965), elle n'a aucune cellule siliceuse.

Toutes les lemmas examinées portent sur la face dorsale un épiderme très particulier que nous avons nommé ZL_3, constitué par l'alternance de cellules longues et de cellules subéreuses. Cet épiderme est à rapprocher de celui observé sur les lemmas des *Aristida* et surtout des *Stipagrostis* (BOURREIL, 1968). Mais, dans certaines sections de ces genres, ces cellules ont la forme de poils ailés tandis que les coupes longitudinales des lemmas de *Chloris* n'ont montré que des cellules subéreuses légèrement bulleuses, qui de face prennent un aspect réniforme.

Dans cet épiderme très dense il y a peu ou pas de stomates et de poils, excepté quelques longues soies strictement localisées suivant les espèces.

Toutes ces lemmas sont surmontées par des arêtes subterminales garnies d'aiguillons P_2 et de poils bicellulaires.

Sur les lemmas des fleurs stériles la structure de l'épiderme est identique, mais on observe une diminution progressive du trichome en allant vers le sommet de l'épillet.

d – *Sur la palea*, l'épiderme est similaire à celui des lemmas dans la majorité des espèces. Parfois il est moins différencié, soit localement, soit sur toute la face dorsale, par exemple chez *C. ventricosa.*

e – *Sur les ligules*, toujours réduites, formées au maximum par une petite membrane de 0,1-0,5 mm, l'épiderme est indifférencié ol_1 ou ol_2 surmonté de poils P.

Tous les caractères communs aux 11 *Chloris* que nous venons de mettre en évidence concordent avec ceux, plus ou moins fragmentaires, trouvés dans la littérature concernant d'autres espèces ou des espèces que nous venons d'étudier. C'est ainsi que H. PRAT (1934) et C. R. METCALFE (1960) signalent que la structure anatomique du limbe est chloridoïde et mentionnent la présence de cellules longues à papilles L_3 ou à verrues L'_3 (au moins sur la face externe du limbe) ainsi que des poils bicellulaires B_3 et des cellules siliceuses S_2 et S_3 chez *C. verticillata* Nutt., *C. polystachya* Sw., *C. petræa* Sac., *C. glauca* (Chapm.) Vasey, *C. cucullata* Bisch. et *C. barbata* Sw.

H. JACQUES-FÉLIX (1962) fait les mêmes observations en ce qui concerne *C. gayana* Kunth; R. M. STEWART (1965) indique qu'il a observé des cellules siliceuses S_2 et des cellules longues à papille chez *C. pycnothrix* Trin. et que, dans cette espèce, les poils bicellulaires sont confondus avec

les papilles; chez *C. roxburghiana* Schut, il a distingué des cellules S_2, S'_3 et S_3, des poils P à coussinets et des cellules à papille L_3, mais pas de poils bicellulaires, tandis que chez *C. virgata* Sw. il mentionne la présence de poils semi-sphériques au milieu des papilles.

A côté de cet ensemble de caractères communs au genre *Chloris*, d'autres sont plus spécifiques, entre autres : l'abondance des couples subéreux ZZ (en particulier chez *C. pilosa*), la présence sur les cellules longues de verrues ou de papilles ainsi que leur nombre et leur répartition, la présence ou l'absence d'aiguillons P_2 ou de poils P ou P*c* et leur localisation, la forme des poils bicellulaires.

Par exemple, quand on compare l'étude histologique de *C. radiata* et de *C. pycnophrix*, espèces qui ont un faciès très proche au point que certains auteurs en font des synonymes, et sont donc très difficiles à déterminer (PARODI, 1953), on constate que les principaux caractères distinctifs suivants peuvent être mis en évidence :

— chez *C. radiata:* de rares cellules à verrues L_3 sur le limbe, de rares cellules subéreuses isolées sur la gaine, un épiderme totalement silico-subéreux sur la gaine, une absence presque totale d'aiguillons P_2 (aussi bien sur le limbe que sur la gaine et les bractées G_1, G_2, lemma et palea;

— chez *C. pycnothrix:* de nombreuses cellules à grosses papilles L'_3 sur le limbe, de très nombreuses cellules isolées Z sur la gaine, un épiderme silico-subéreux uniquement sur la base de la gaine, un trichome abondant sur toute la plante.

Ceci peut être confirmé par certaines différences anatomiques ou par la comparaison des répartitions épidermiques à la surface des glumes. Par contre, la comparaison histologique de ces deux espèces montre qu'il existe des liens étroits entre elles.

Enfin il est intéressant de mentionner que nous avons observé en assez grande abondance, chez de nombreux *Chloris*, des cellules bulliformes silicifiées. Ce phénomène qui a été étudié chez *Cynodon dactylon* (L.) Pers- par PARRY D. W. & SMITHSON F. (1958) puis par SANGSTER A. G. & PARRY D. W. (1969), frappe de préférence les cellules bulliformes médianes dans le groupe de cellules bulliformes disposées en éventail. Nous en avons trouvé chez *C. penicillata*, *pycnothrix*, *barbata* et *gayana*.

En conclusion, nous voyons que cette étude histologique comparative des *Chloris* nous a permis de mettre en évidence un certain nombre de caractères distinctifs de genre et d'espèces. Ce travail de base qui montre l'homogénéité de ce taxon va permettre ultérieurement la comparaison de différents autres genres inclus dans la tribu des *Chlorideæ*, de dégager leurs affinités et enfin de mieux définir cette tribu.

BIBLIOGRAPHIE

AUQUIER, P., 1963. — Critères anciens et modernes dans la systématique des Graminées, *Natura Mosana* 16 (1-2) : 95-140.

AUQUIER, P. & SOMMERS, S., 1967. — Recherches histotaxiques sur le chaume des Poaceæ, *Bull. Soc. roy. Bot. Belg.* 100 : 95-140.

BLACKMANN, E, 1971. — Opaline silica bodies in the range grasses of Southern Alberta, *Canad. J. Bot.* 49: 769-781.

BOURREIL, P., 1968. — Nouvelle conception de la phylogénie des Aristidées, *C. R. Acad. Sc. Paris* 266, ser. D : 2390-2392.

BREAKWELL, E., 1915. — Anatomical structure of native xerophytic grasses, *Proc. Linn. Soc. N.S.W.* 40: 42-55.

BROWN, W. V., 1958. — Leaf anatomy in grass systematics, *Bot. Gaz.*, 119 (3) : 170-178.

BROWN, W. V., 1960. — A cytological difference between the Eupanicoideæ and Chloridoideæ (Gramineæ), *The Southwestern Naturalist* 5 (1): 7-11.

BROWN, W. V., 1974. — Another cytological difference among the Kranz Subfamilies of the Gramineæ, *Bull. Torrey bot. Club*, 101 (3): 120-124.

CLAYTON, W. D., 1967. — Studies in the Gramineæ: XIII (Chlorideæ), *Kew Bull.* 21 (449): 99-110.

CLAYTON, W. D., 1975. — Chorology of the genera of Gramineæ, *Kew Bull.* 30 (1): 111-132.

DUVAL-JOUVE, M. J., 1875. — Histotaxie des feuilles de Graminées, *Ann. Sc. nat. Bot.* 8: 227-348.

ELBINGER, J. E. & CARLEN, J. L., 1975. — Culm morphology and grass systematics, *Transactions, Ill. State Acad. Sc.* 68 (2): 87-101.

FISHER, B. S., 1939. — A contribution to the leaf anatomy of Natal grasses, Series I: Chloris Sw. and Eustachys Desv., *Ann. Natal Mus.* 9: 245-267.

GOULD, F. W., 1968. — *Grass systematics*, Mc. Graw-Hill Book Company, New-York: 1-382.

HANSEN, I. & POTZAL, E., 1954. — Beiträge zur Anatomie und systematik der Luptereæ, *Bot. Jahrb.* 76: 251-270.

JACQUES-FÉLIX, H., 1958. — Notes sur les Graminées d'Afrique tropicale, structure foliaire. Écologie et systématique, *J. Agric. trop. et Bot. appl., Fr.* 12: 809-828.

JACQUES-FÉLIX, H., 1962. — Les Graminées d'Afrique tropicale, *Inst. Rech. Agro. trop.* Paris, 1: 1-345.

JACQUES-FÉLIX, H., 1972. — Glossologie de l'épillet, *Adansonia*, ser. 2, 12 (2) : 245-252.

LERAS, Ch. & VIGNAL, Ch., 1969. — Contribution à l'étude de l'épiderme des Sporobolées, *Bull. Soc. bot. Fr.* 116 : 425-443.

LEPTSCHITZ, N. & WAISEL, Y., 1974. — Existence of salt glands in various genera of the Gramineæ, *New Phytol.* 73: 507-513.

MAIRE, R., 1973. — *Flore d'Algérie*, 1 : Graminées : 231.

METCALFE, C. R., 1960. — *Anatomy of Monocotyledons*, 1: Gramineæ, Oxford, 731 p.

PARRY, D. W. & SMITHSON, F., 1958. — Detection of opaline silica in Grass leaves, *Natura, G. B.* 179 (4567): 975-976.

PARODI, L. R., 1953. — Gramineas argentinas nuevas o criticas. II, *Rev. arg. de Agron.* 20 (1) : 11-30.

PARODI, R. L., 1959. — La taxonomia de las Gramineæ argentinas a la luz de las investigationes mas recientes, *U.I.S.B.*, ser. B, n° 40 : 35-40.

PILGER, R., 1954. — Das system der Gramineæ, *Bot. Jahrb.* 76 : 281-384.

PRAT, H. 1931., — L'épiderme des Graminées; étude anatomique et systématique *Ann. Sc. nat. Bot.* 14 : 117-324.

PRAT, H., 1934. — Contribution à l'étude systématique et histologique des Chloridées, *Bull. Soc. bot. Fr.* 81 : 475-491.

PRAT, H., 1960. — Vers une classification naturelle des Graminées, *Bull. Soc. bot. Fr.* 107, (1-2) : 32-79.

PRAT, H. & VIGNAL, Ch., 1968. — Utilisation de l'épiderme pour l'identification et la recherche des affinités des Graminées, *Bol. Soc. arg. Bot.* 12 : 155-166.

REEDER, J. R., 1957. — The embryo in Grass systematics, *Am. J. of Bot.* 44 (9): 756-768.

SANGER, A. G. & PARRY, D. W., 1969. — Some factors in relation of bulliform cell silicification in the grass leaf, *Ann. Bot.*, Oxford 33 (130): 315-323.

STEBBINS, G. L. & CRAMPTON, B., 1957. — A suggested revision of the grass general of temperate North America, *U.I.S.B.*, ser. B, n° 40: 43-55.

STEWART, D. R. M., 1965. — The epidermal characters of grasses with special reference to East african plain species, *Bot. Jahrb.* 84 (1): 63-116 and 84 (2): 117-174.

TATEOKA, T., 1957. — Miscellanous papers on the phylogenetic system of Poaceæ, *J. Jap. Bot.* 32 (9) : 275-287.

TATEOKA, T., INOUE, S. & KAWANO, S., 1959. — Notes on some grasses. IX. Systematic significance of bicellular micro-hairs of leaf epidermis, *Bot. Gaz.* 121 (2) : 80-91.

TRAN, T. T. H., 1965. — Les glumelles inférieures aristées de quelques Graminées : anatomie, morphologie, *Bull. Jard. Bot. de l'État*, Bruxelles 35 (3) : 219-284.

VIGNAL, Ch., 1963. — Étude épidermique de quelques Chloridoïdées, D.E.S., Fac. Sc. Marseille : 1-104, 45 pl.

WET DE, J. M. J., 1960. — Culm anatomy in relation to taxonomy, *Bothalia*, 7 311-316.

WILSON, J. R., 1976. — Variation of leaf characteristics with level of insertion on a grass tiller, II, Anatomy, *Aust. Agric. Res.* 27: 355-364.

LES VITACEÆ DU NIGER

P. Lavie

Lavie, P. — 29.06.1979. Les Vitaceæ du Niger, *Adansonia*, ser. 2, 19 (1) : 71-86. Paris. ISSN 0001-804X.

Résumé : La famille est représentée au Niger par 4 genres et 12 taxons dont 7 sont signalés pour la première fois. On donne des éléments de terminologie du trichome, une clé de détermination des genres par l'appareil végétatif, une clé de détermination des taxons dans chaque genre et la description détaillée de 3 taxons. Les variations de frontière et les principales localités de récolte sont indiquées sur une carte.

Abstract: In Niger, *Vitaceæ* comprise 4 genera and 12 taxa of which 7 are newly recorded for the area. Descriptive data about the indumentum, a key to genera using vegetative parts, keys to the taxa within each genus and a detailed description for 3 taxa are provided, along with an historical map showing main localities of collection.

Pierre Lavie, Laboratoire de Cytologie végétale, Cytotaxinomie et Ptéridologie, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Place E. Bataillon, 34060 Montpellier Cedex.

Un séjour en République du Niger au cours de ces dernières années (1973-1977), nous a permis de récolter, pour cette famille qui nous intéresse tout spécialement (Lavie, 1970), des plantes qui ne figurent pas dans le récent « Catalogue des plantes vasculaires du Niger » de B. Peyre de Fabrègues & J.-P. Lebrun (1976).

Le présent article veut donc être une mise à jour de l'inventaire des Vitacées du Niger, tendant à compléter la connaissance de la famille dans les pays sahéliens[1].

Afin d'éviter des redites qui encombrent la littérature, nous prions le lecteur de se reporter aux publications de B. Descoings : « Les Vitacées du Tchad » (1975), pour les caractères généraux de la famille et les clés de détermination des genres : générale, par les fleurs, par les graines (p. 656-659); et à la « Flore du Cameroun » (1972), pour la description des taxons communs aux deux États.

Préalablement à la rédaction de cette note, le recensement des récoltes de Vitacées nous a montré qu'en raison des variations de frontière, au cours de la période coloniale, des divers territoires qui devaient donner

1. Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements aux personnes qui ont permis la rédaction de cette note en mettant à ma disposition les herbiers dont elles ont la charge, à savoir : J.-P. Lebrun, systématicien de l'Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (94700 Maisons-Alfort); M. le Directeur du Laboratoire de Phanérogamie du Muséum d'Histoire Naturelle, et B. Descoings, spécialiste français de la famille, à qui je dois en outre la vérification de mes déterminations et les planches concernant *Ampelocissus leonensis* (Hooker f.) Planchon et *Cyphostemma sokodense* (Gilg & Brandt) Descoings.

naissance à l'actuelle République du Niger[1], certains spécimens signalés dans la littérature sont aujourd'hui à exclure de la dition.

Il s'agit notamment :

— du spécimen d'*Ampelocissus grantii* (Baker) Planchon, cité pour le Niger français par HUTCHINSON & DALZIEL dans Flora of West Tropical Africa, ed. 2, 1(2) : 682 (1958) qui se trouve être voltaïque (Kodjar, à proximité de Diapaga);

— des récoltes de A. CHEVALIER, localisées au Niger par GALET (1967) : *Cissus cornifolia* (Baker) Planchon, *Cissus corylifolia* Planchon, *Cissus palmatifida* (Baker) Planchon, *Cissus rufescens* Guillemin & Perrottet, *Cyphostemma flavicans* (Baker) Descoings qui sont également à rapporter à la partie orientale de la République de Haute-Volta.

Inversement, des récoltes datant de la fin du XIX[e] siècle ou du début de ce siècle, dans le nord du Nigeria ou du Bénin risquent de se révéler nigériennes et d'apporter des additions au présent recensement.

CLÉ DES GENRES PAR L'APPAREIL VÉGÉTATIF

1. Organes aériens persistant en partie en saison sèche.
   2. Rameaux lianoïdes ligneux à section cylindrique ou ellipsoïdale et sève aqueuse lorsqu'on sectionne le rameau .... *Ampelocissus*
   2'. Rameaux lianoïdes ligneux à section cylindrique ou ellipsoïdale mais sève très fileuse lorsqu'on sectionne le rameau, ou rameaux herbacés constitués de mérithalles à section quadrangulaire........... *Cissus*

1'. Organes aériens disparaissant en saison sèche.
   3. Tous les organes absolument dépourvus de poils glanduleux.... *Cayratia*
   3'. Certains organes plus ou moins fournis en poils glanduleux *Cyphostemma*

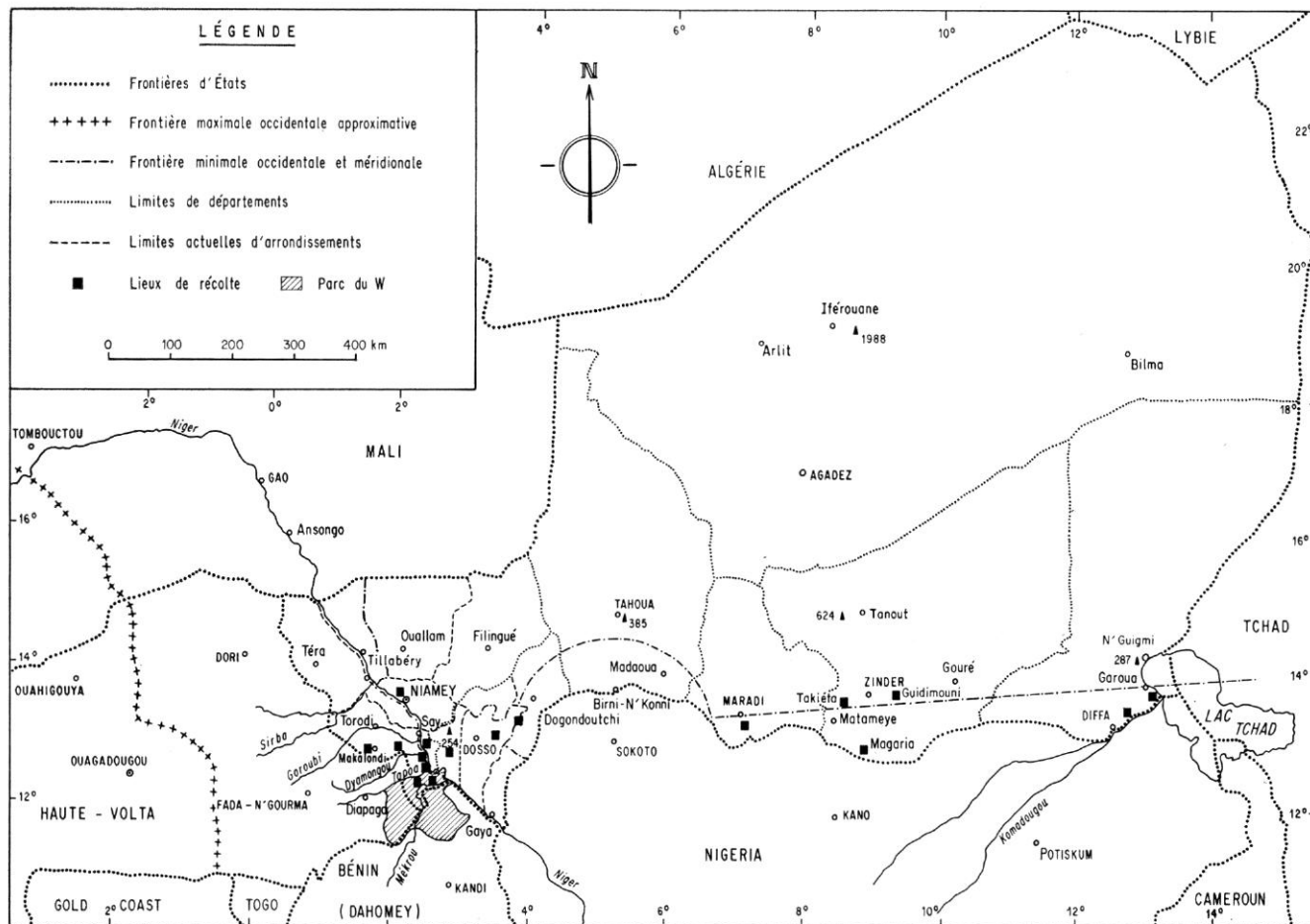
ÉLÉMENTS DE TERMINOLOGIE.

La pilosité étant un critère important de détermination des espèces chez les Vitacées, il nous paraît utile de rappeler la description des différents éléments constitutifs du trichome dans la famille.

Poil simple : uni- ou pluricellulaire, non ramifié, court, cylindro-conique, rectiligne ou crochu, dressé.

Poil articulé : pluricellulaire, formé de cellules à section ellipsoïdale dont les axes sont décalés, assez long, polygonal, plus ou moins dressé.

Poil laineux : uni- ou pluricellulaire, non ramifié, long, sinueux ou frisé, couché.

1. Nous avons établi le tracé des frontières minimale et maximale de l'ancienne colonie française d'après les données de DONAINT & al., 1972; LANCRENON, 1973 et SÉRÉ DE RIVIÈRES, 1965 (cf. carte).

Poil glanduleux: uni- ou pluricellulaire, non ramifié, de dimensions en général intermédiaires entre celles des types précédents, terminé par un renflement capité, dressé.

Poil épineux: uni- ou pluricellulaire, nettement élargi à la base, à extrémité aiguë, dressé, coloré.

Poil médifixe: à pied nul ou court, à deux branches égales ou non, dressé obliquement ou étalé.

Poil médifixe glanduleux: comme ci-dessus mais à branches épaisses et colorées.

Glande perlée: formation pluricellulaire blanchâtre, subsphérique à obovoïde, plus ou moins longuement pédicellée.

La densité du trichome permet de distinguer classiquement pour les ampélographes (GALET, 1967) trois niveaux :

organe cotonneux: les poils empêchent de voir l'épiderme sous-jacent;

organe duveteux: l'épiderme est visible;

organe aranéeux: les poils, peu nombreux, forment un réseau lâche à très lâche, dont la densité est comparable à celle d'une toile d'araignée.

Les poils souples déterminent la pilosité laineuse, les poils dressés déterminent la pilosité séteuse ou pubescence.

L'abondance des glandes perlées qui existent chez pratiquement toutes les Vitacées est un indicateur du bilan hydrique de la plante.

La pubérulence est la présence de petites excroissances cuticulaires.

AMPELOCISSUS Planchon

Nomenclature, synonymie et description : cf. DESCOINGS, 1972 : 7-8.

CLÉ DES ESPÈCES

1. Feuille simple.
    2. Poils glanduleux absents.
        3. Bourgeonnement cotonneux blanchâtre. Organes adultes aranéeux. Pubescence essentiellement limitée aux nervures. Pédicelle faiblement laineux, reste de la fleur glabre .... *A. africana*
        3'. Bourgeonnement cotonneux fauve à lie de vin. Organes adultes duveteux à cotonneux. Pubescence abondante. Pédicelle et calice laineux. Ovaire pileux .... *A. bombycina*
    2'. Poils glanduleux présents, plus ou moins abondants sur la tige, la base des vrilles, le pétiole. Feuilles adultes duveteuses à cotonneuses. Pubescence abondante .... *A. leonensis*

1'. Feuille composée-palmée 5-foliolée, poils laineux épars et pubescence plus ou moins fournie, seulement sur les nervures et à la base des inflorescences .... *A. pentaphylla*

Ampelocissus africana (Loureiro) Merrill

Nomenclature, synonymie et description : cf. Descoings, 1972 : 10-14.

Espèce plutôt sciaphile, en sols divers, largement répandue au Niger. Fruits comestibles. Non appétée par le bétail.
Noms vernaculaires : *konitanda* (Djerma), *farou makiyaya* (Haoussa).

Peyre de Fabrègues 2482, Dosso-Dogondoutchi, brousse sur latérite, fr., 24.8.67, ALF; *Mission Tilho s.n.*, Niger-Tchad, P; *Marchat s.n.*, Djilia (arrondissement de Maradi), sable, fr., 1.8.43, P; *Lavie 683*, piste Dosso-Dogondoutchi, km 27, éminence latéritique, fr., 26.10.74, MPU; *Lavie 697*, piste Dosso-Dogondoutchi, km 53, bosquet près de cultures en plaine dunaire, fr., 26.10.74, MPU; *Lavie 627*, *1117*, piste Say-Parc du W, km 18-20, sous couvert de forêt claire, sol sablo-latéritique, souche, 18.10.74, 17.6.77, MPU; *Lavie 1007*, *1083*, *1129*, *1130*, Parc du W, piste n° 2, forêt soudanienne claire, fl., fr., 24.6.76, 23.10.76, 25.6.77, MPU.

Ampelocissus bombycina (Baker) Planchon

Nomenclature, synonymie et description : cf. Descoings, 1972. 8-11; type : *Barter s.n.*, Niger, K.

Plante de sous-bois.

*Lavie 1131**, Parc du W, piste n° 2, souche, fl., 25.6.77, MPU.

Ampelocissus leonensis (Hooker f.) Planchon

Vigne Amér., Montpellier, 9 : 30 (1885); *in* DC., Monogr. Phaner. 5 : 387 (1887).
— *Cissus leonensis* Hook. f., Niger Flora : 264 (1849).
— *Vitis gorgonobotrys* Webb, Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 2 : 313 (1850).
— *Vitis leonensis* (Hook. f.) Baker, Fl. Tr. Afr. 1 : 398 (1868).
— *Vitis salmonea* Baker, *l. c.* : 394 (1868).
— *Ampelocissus salmonea* (Baker) Planchon, *l.c.* : 31 (1885); *l. c.* : 395 (1887).
— *Ampelocissus bakeri* Planchon, *l. c.* : 30 (1885); *l. c.* : 388 (1887).

Liane à souche formée de racines tubérisées disposées en doigts de gant (2-4 cm de diamètre au plus large, 10-15 cm de long). Bourgeonnement cotonneux de couleur fauve. Rameaux à section plus ou moins circulaire, nettement cannelés longitudinalement, à moelle importante (1/2 à 2/3 du diamètre), cotonneux (parties en croissance) à aranéeux (base), portant de nombreux poils glanduleux capités, longs (1-2,5 mm), élargis à la base, à sommet rouge. Diamètre moyen 6-12 mm. Entrenœuds atteignant 25 cm. Nœuds légèrement renflés. Vrilles ramifiées, aranéeuses, pubescentes et à poils glanduleux, à bractées ovales tronquées, aranéeuses et pubescentes.
Feuilles simples de forme variable : suborbiculaire, cunéotronquée,

* La souche des numéros marqués d'un astérisque a été prélevée et est actuellement cultivée au Laboratoire.

subcordiforme, pouvant atteindre une très grande taille (30 × 30 cm). Limbe entier à 5-lobé, à double denticulation, sinus pétiolaire très ouvert, sinus latéraux aigus. Stipules deltoïdes à expansion basale du côté de l'axe, seulement aranéeuses (5 mm de haut × 7 mm de large à la base). Pétiole long (1/3 de la feuille) canaliculé, duveteux, pubescent et à poils glanduleux. Limbe paraissant non marginé, surtout à la face inférieure du fait de la pilosité. Jeunes feuilles cotonneuses et pubescentes à la face inférieure; duveteuses et pubescentes à la face supérieure. Feuilles adultes duveteuses et pubescentes, surtout au niveau des nervures, à la face inférieure, aranéeuses à la face supérieure. Nervation primaire palmée. Nervures secondaires en disposition pennée seulement sur la nervure médiane (2-4 paires). Nervures tertiaires plus ou moins parallèles.

Inflorescences en panicule lâche de taille moyenne (8 × 8 cm) à axes aranéeux abondamment pubescents et porteurs de poils glandulaires. Bractées triangulaires, aranéeuses (3 × 1-2 mm). Fleurs petites (2 × 1-1,5 mm). Pédicelles très court, seulement pubescent. Calice cupuliforme entier, largement ouvert. Corolle cylindrique. Étamines à anthères ellipsoïdes, subsessiles. Disque pentagonal enchassant l'ovaire. Style massif et très court. Stigmate circulaire déprimé.

Baie glabre, rouge-noirâtre, polysperme (1-1,5 cm de long). Graine ellipsoïde (7-8 × 5-6 mm) à bec court mais net, à carène ventrale et sillon dorsal naviculaire complets, sauf au niveau du bec.

Plante des sous-bois. — Pl. 1.

*Lavie 1132**, *1134*, Parc du W, piste n° 2, forêt soudanienne claire, fl., 25.6.77, MPU.

Ampelocissus pentaphylla (Guillemin & Perrottet) Gilg & Brandt

Nomenclature, synonymie et description : cf. Descoings, 1972 : 15-16, 19.

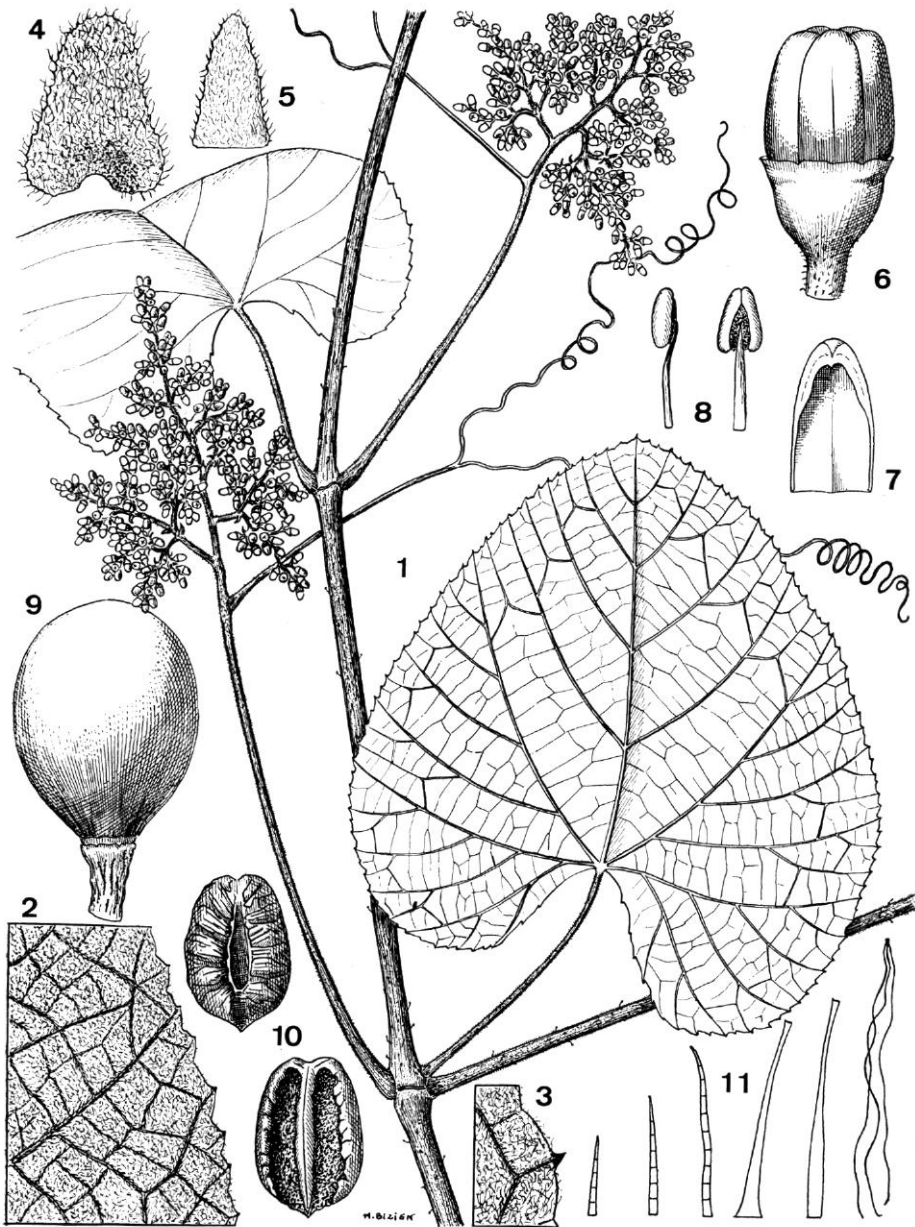
Plante de savane, forêt claire, rochers; sur sols sableux ou argilo-sableux.

Lavie 1122, *1143*, piste Say, Parc du W, immédiatement après le pont sur la Dyamongou, dans un bosquet, rive droite, fl., 16 et 25.6.77, MPU; *Lavie 1091*, *1096*, Parc du W, piste n° 2, sous-bois, 23.10.76, MPU; *Lavie 1137**, *1138*, Parc du W, piste n° 2, berge d'un affluent de la Tapoa, fl., 25.6.77, MPU.

CAYRATIA Jussieu

Nomenclature, synonymie et description : cf. Descoings, 1972 : 18, 20.

Clé des espèces

1. Feuilles composées-pennées 3-foliolées .... *C. ibuensis*
1'. Feuilles composées-pédalées 5-foliolées .... *C. gracilis*

Pl. 1. — **Ampelocissus leonensis** (Hooker f.) Planchon : **1,** aspect général × 0,4; **2,** détail du bord du limbe, face inférieure × 1,3; **3,** détail d'une dent de la marge du limbe × 3,8; **4,** stipule × 5,1; **5,** bractée de l'inflorescence × 5,1; **6,** fleur entière × 6,4; **7,** pétale, face interne × 6,4; **8,** étamine : à gauche, de profil; à droite, face dorsale × 6,4; **9,** fruit × 1,9; **10,** graine : en haut, face dorsale; en bas, face ventrale × 1,9; **11,** différents types de poils × 25.

Cayratia ibuensis (Hooker f.) Suessenguth

Nomenclature, synonymie et description : cf. DESCOINGS, 1972 : 26-29.

Plante des lieux humides : berges de rivière, îles, zones submergées temporairement.

Peyre de Fabrègues 1541, terrasse de la Komadougou, arrondissement de Diffa, fl., 10.5.66, ALF; *Peyre de Fabrègues 1780*, *1781*, Bosso, arrondissement de Diffa, forêt-galerie claire, fl., fr., 20.6.66, ALF.

Cayratia gracilis (Guillemin & Perrottet) Suessenguth

Nomenclature, synonymie et description : cf. DESCOINGS, 1972 : 21-23.

Plante de savane boisée, lisières forestières ou rochers en zone humide.

Peyre de Fabrègues 2641, Zinder, bas-fonds argileux sec, fl., fr., 10.1967, ALF.

Ce spécimen nous est resté inaccessible. Nous n'avons vu qu'un de ses doubles conservé dans l'herbier de l'Institut National de Recherches Agronomiques du Niger (B.P. 429, Niamey) qui ne nous avait pas paru typique.

CISSUS Linné

Nomenclature, synonymie et description : cf. DESCOINGS, 1972 : 82, 84.

CLÉ DES ESPÈCES

1. Rameaux constitués de mérithalles à section quadrangulaire, charnus. Plante présentant une pilosité plus ou moins abondante, essentiellement pubescente, surtout le long des côtes ...... *C. quadrangularis* var. *pubescens*

1'. Rameaux subcylindriques, feuilles présentant à la fois les 3 caractères suivants : limbe cordiforme à sinus pétiolaire cordé, entier, à sommet nettement acuminé; nervation tertiaire constituant un réseau en échelle .... *C. populnea* var. *populnea*

Cissus quadrangularis Linné var. **pubescens** Dewit

Nomenclature, synonymie et description : cf. DESCOINGS, 1972 : 86-89.

Plante des bosquets xérophiles, très souvent établie sur une termitière éboulée ou au voisinage des baobabs. Non appétée par le bétail.

Noms vernaculaires : *akawadaye* (Haoussa), *êzaem farysan* (Tamacheq), *tcheberi-teri* (= intestin d'éléphant, Djerma).

Peyre de Fabrègues 1198, 2410, Takiéta, forêt classée, arrondissement de Zinder, brousse tigrée, fl., 20.11.64, 26.5.66, ALF; *Lavie 676*, route Niamey-Dosso, km 79, vieille termitière éboulée, fr., 26.10.74, MPU; *Lavie 1119*, piste Say-Parc du W, km 20, bosquet de forêt claire sur latérite, fl., 17.6.77, MPU; *Lavie 1087*, Parc du W, piste n° 2, forêt soudanienne claire, 23.10.76, MPU; *Lavie 493*, piste Makalondi-Haute-Volta, grimpant dans un baobab, fr., 17.12.73, MPU.

Les spécimens *Peyre de Fabrègues 1198, 2410*, rapportés par PEYRE DE FABRÈGUES & al. (1976) à la var. *quadrangularis*, se sont révélés, en fait, appartenir à la var. *pubescens*.

Cissus populnea Guillemin & Perrottet var. **populnea**

Nomenclature, synonymie et description : cf. DESCOINGS, 1972 : 98-101.

Plante des savanes boisées, forêts claires et sables humides.

Peyre de Fabrègues 1843, Magaria, département de Zinder, sables humides, fl., 5.7.66, ALF; *Marchat s.n.*, Magaria, sol sablonneux, fl., 31.7.43, P; *Lavie 447*, Mare aux Caïmans (15 km au nord de Niamey), bord de mare, fr., 10.9.73, MPU; *Lavie 1059, 1120, 1144*, piste Say-Parc du W, éboulis granitiques le long du pont sur le Goroubi, côté gauche, fl., 23.10.76, 16.6.77, 25.6.77, MPU; *Lavie 1008*, Parc du W, piste n° 2, forêt soudanienne claire, 24.6.76, MPU.

CYPHOSTEMMA (Planchon) Alston

Nomenclature, synonymie et description : cf. DESCOINGS, 1972 : 28, 30.

CLÉ DES ESPÈCES

1. Lianes grêles pourvues de vrilles.
   2. Plante pratiquement glabre hormis quelques poils glanduleux, feuilles pédalées 5-foliolées .... *C. adenocaule* var. *adenocaule*
   2′. Plante fortement duveteuse, plus ou moins glanduleuse, feuilles composées-palmées 5-7-9-foliolées .... *C. cymosum* × *lelyi*

1′. Plantes herbacées dressées, dépourvues de vrilles même en début de végétation
   3. Feuilles composées-palmées 3-5-7-foliolées, limbe à texture membraneuse .... *C. sokodense*
   3′. Feuilles composées-palmées 3-5-foliolées, l'ensemble de la plante crassulescent .... *C. rupicolum*

Cyphostemma adenocaule (Steudel ex A. Richard) Descoings var. **adenocaule**

Nomenclature, synonymie et description : cf. DESCOINGS, 1972 : 78-83.

Liane de lieux humides, savanes arborées, forêts claires et jachères. Non appétée par le bétail.

Peyre de Fabrègues 525, Guidimouni (arrondissement de Zinder), bas-fond sableux, bord de mare, 27.7.64, ALF; *Lavie 1118*, piste Say-Parc du W, km 20, forêt claire sur latérite, souche, 17.6.77, MPU; *Lavie 1125, 1126, 1127, 1128*, piste Say-Parc du W, km 90, forêt claire sur sable et latérite, souche, 17.6.77, MPU; *Lavie 1133**, Parc du W, piste n° 2, forêt soudanienne claire, souche, 25.6.77, MPU; *Lavie 1082, 1084, 1097*, Parc du W, piste n° 2, grimpant et rampant au-dessus de tapis herbacé, fr., 23.10.76, MPU.

Ces trois derniers spécimens, récoltés en fin de saison des pluies, pourraient très facilement être rapportés, pour leurs parties végétatives, à *Cayratia debilis* (Baker) Suess., n'étaient leurs fruits monospermes et leurs graines typiques de *Cyphostemma.*

Cyphostemma cymosum × lelyi

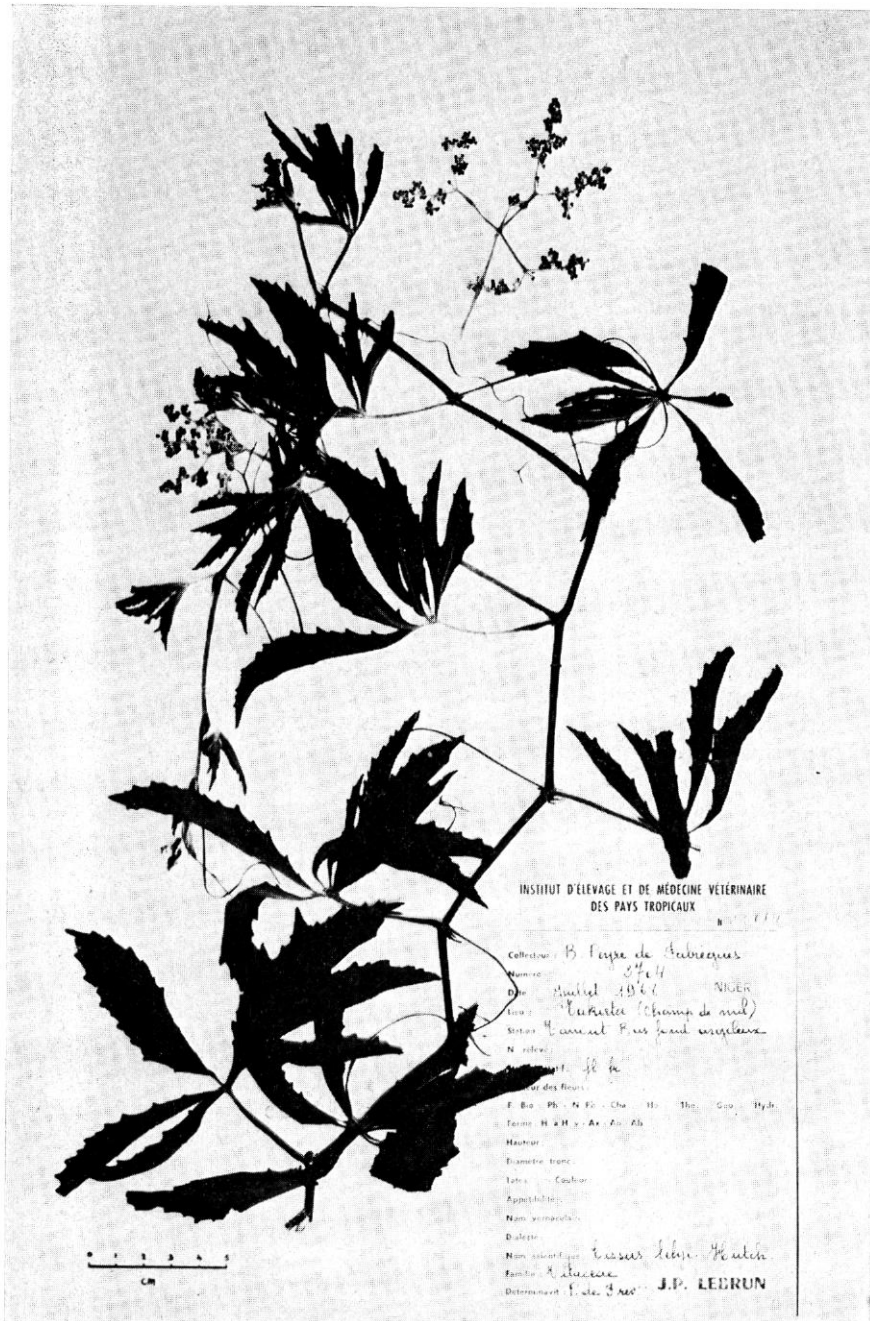
PARENTS:

C. cymosum (SCHUM. & THONN.) DESCOINGS, Not. Syst. 16 : 211 (1960); Natur. Monspel., ser. Bot. 18 : 220 (1967).
— *Cissus cymosa* SCHUM. & THONN., Beskr. Guin. Plant. : 82 (1827); PLANCHON, *in* DC., Monogr. Phaner. 5 : 606 (1887).
— *Vitis thonningii* BAKER, Fl. Tr. Afr. 1 : 407 (1868).

C. lelyi (HUTCH.) DESCOINGS, *l. c.* : 122 (1960).
— *Cissus lelyi* HUTCH., Kew Bull. : 361 (1921).
— *Cissus serpens* auct. *non* HOCHST. ex A. RICH. : HUTCHINSON, Fl. W. Trop. Afr., ed. 1, 1 : 476 (1931); KEAY, *op. cit.*, ed. 2, 1 : 680 (1958).

Liane grêle mais assez raide et plus ou moins dressée. Bourgeonnement cotonneux blanc. Tige cylindrique, en ligne brisée, nettement cannelée longitudinalement, de diamètre faible (3-5 mm). Entrenœuds réguliers de 6-8 cm, duveteux, à poils articulés blancs et poils glanduleux capités épars. Vrilles ramifiées, subcylindriques, striées longitudinalement, duveteuses, à poils glanduleux épars, de 15 à 20 cm de long, à bractées triangulaires très étroites, duveteuses extérieurement, de 2-3 × 0,3 mm.

Feuilles composées-palmées 5-7-9 foliolées. Stipules triangulaires, plus ou moins falciformes, duveteuses extérieurement, intérieurement glabres sauf parfois à la base, à côtes subparallèles et marge garnie de poils articulés. Pétiole subcylindrique de 3-5 cm de long, duveteux à poils glanduleux assez denses. Point d'insertion des folioles à peine élargi. Pétiolules courts à nuls (moins de 1 cm), pileux comme le pétiole. Folioles elliptiques étroites, fortement atténuées à la base, à lobe terminal cunéé, atteignant 9-10 × 3-3,5 cm. Denticulation double incomplète. Dents aiguës, obliques par rapport à la marge, souvent terminées par un poil glanduleux rouge. Marge épaissie garnie de poils articulés. Limbe aranéeux à la face supérieure, poilu surtout le long des nervures. A la face inférieure, limbe duveteux parsemé de poils glanduleux. Nervation secondaire alterne pour la plupart des nervures (6-10 nervures secondaires par demi-foliole). Nervation tertiaire en réseau assez lâche, polygonal.

Inflorescences cymeuses terminales de rameaux latéraux, d'assez grande taille (12 × 8 cm), très lâches, pauciflores, souvent bipares. Pédoncule

Pl. 2. — **Cyphostemma cymosum** (Schum. & Thonn.) Descoings × **lelyi** (Hutch.) Descoings : *Peyre de Fabrègues 2704.*

de 4-5 cm. Axes de l'inflorescence subcylindriques, cotonneux à duveteux, éparsement glanduleux. Fleurs centrales des cymes à pédicelle long (jusqu'à 5-6 mm pour une fleur de 2-3 mm), longueur diminuant ensuite avec les ramifications successives, pédicelle cylindrique fortement duveteux. Bractées triangulaires très étroites, abondamment poilues sur leur face externe, glabres intérieurement (3-3,5 × 0,2-0,3 mm). Calice cupuliforme, réduit, fortement duveteux extérieurement. Corolle nettement 4-lobée au sommet et rétrécie dans sa partie médiane, portant des poils articulés très denses à la base, rares sur les lobes. Pétales nettement cucullés, courtement poilus intérieurement dans leur partie basale et médiane. Corolle haute de 2-2,5 mm sur environ 1,5 mm de diamètre. Étamines à anthères triangulaires dorsifixes, plus ou moins soudées latéralement dans le bouton, à déhiscence longitudinale. Disque formé de 4 glandes cylindriques déprimées au sommet. Ovaire nettement pileux. Style cylindrique. Stigmate bifide.

Jeune fruit duveteux (fruits adultes absents). — Pl. 2.

Plante des endroits humides, cultures et jachères, sur sol argilo-sableux.

Peyre de Fabrègues 2704, Takiéta, arrondissement de Zinder, champ de mil dans un bas-fond argileux, fl., fr., 7.1968, ALF.

TCHOUMÉ (1968) a réalisé dans sa thèse une étude particulièrement détaillée du complexe *C. cymosum*, *C. lelyi* et leurs hybrides. Il retient comme caractères végétatifs pour distinguer les deux espèces :

— *C. cymosum:* « feuille de 1-5 folioles (jamais 6-7-foliolée), de forme ovale, acuminée au sommet; pétiole long de 4-15 cm. Nervation tertiaire faiblement saillante, lâche; serrature marginale double, plus ou moins irrégulière, tuberculée. »

— *C. lelyi:* « feuille de 1-5 folioles (parfois 6-7-foliolée), de forme obovale, spatulée, arrondie au sommet, bords dentés crénelés. Pétiole très court de 0,5-2 cm. Nervation tertiaire forte, serrée et finement réticulée. »

Le spécimen que nous avons décrit ici se rapproche de :

— *C. cymosum* par la taille de ses pétioles (3-5 cm) et de ses inflorescences (8-12 cm), par l'extrémité acuminée des folioles, par sa nervation tertiaire lâche et par sa denticulation partiellement double.

— *C. lelyi* par le nombre de ses folioles (3-5-7-9), par l'absence de poils glanduleux au sommet des pétales et à l'extrémité des vrilles.

Par manque de matériel, notamment les fruits et les graines, il ne nous a pas été possible de rapporter ce spécimen à l'une des variétés hybrides décrites par TCHOUMÉ.

Cyphostemma sokodense (Gilg & Brandt) Descoings

Not. Syst. 16 : 124 (1960); Natur. Monspel., ser. Bot, 18 : 218 (1867).
— *Cissus sokodensis* GILG & BRANDT, Bot. Jahrb. 46 : 506 (1912).
— *Cissus chevalieri* GILG & BRANDT, *l.c.* : 508 (1912), *p.p.*
— *Cissus crinita* PLANCHON, *in* DC., Monogr. Phanér. 5 : 581 (1887), *p.p.*

Plante herbacée dressée, pouvant atteindre 1 m de hauteur, issue d'une souche à racines tubérisées, cylindriques, rouge-brique quand on les sectionne, faiblement enterrées. Bourgeonnement cotonneux grisâtre. Tige cylindrique, nettement cannelée longitudinalement, rétrécie au-dessus des nœuds sur le sec, de diamètre relativement faible (8-12 mm). Entrenœuds longs, jusqu'à 20 cm. Stipules de la base brunes, triangulaires arrondies, pubescentes, à côtes subparallèles (8 × 4 mm). Base des rameaux rouge-brique sur quelques centimètres, ensuite vert pâle. Rameaux aranéeux pubescents à poils glanduleux capités, à extrémité rouge renflée, abondants. Vrilles absentes même sur les pousses nouvellement formées.

Feuilles composées-palmées 3-5-7-foliolées. Stipules triangulaires, légèrement falciformes à sommet aigu et élargies à la base du côté de l'axe (12 × 10 mm); face interne légèrement pubescente; face externe fortement pubescente et glanduleuse; marge à poils pubescents et glanduleux. Pétiole long (10-12 cm) cannelé longitudinalement mais non canaliculé, aranéeux, nettement pubescent et glanduleux, fortement élargi en une spatule subcirculaire au point d'insertion des folioles. Folioles elliptiques à obovales étroites, à sommet acuminé, à base fortement atténuée, pouvant atteindre une grande taille (25-30 × 7-8 cm), pratiquement sessiles; pétiolules nuls ou très courts (moins de 1 cm); folioles latérales légèrement asymétriques. Nervation secondaire alterne pour le plus grand nombre de nervures. Une dizaine de nervures secondaires par demi-foliole. Pratiquement seule la nervure principale, axiale, est en relief à la face supérieure. Nervation tertiaire en réseau polygonal serré. Limbe à texture membraneuse, aranéeux, fortement pubescent (poils très courts) et éparsement glanduleux à la face supérieure. A la face inférieure, limbe pratiquement cotonneux par les poils articulés, mêlés de poils glanduleux. Cette très forte pilosité rend les folioles adhérentes les unes aux autres lorsqu'on les met en contact. Marge à denticulation variable : denticulation double, régulière à pratiquement absente. Dents souvent terminées par un fort poil glanduleux à extrémité rouge.

Inflorescences cymeuses, terminales, d'assez grande taille (10 × 8 cm), assez courtement pédonculées (4-5 cm). Axes de l'inflorescence faiblement pubescents mais à poils glanduleux denses à très denses. Bractées triangulaires pubescentes, fortement glanduleuses sur la face externe, glabres sur la face interne (1,5-2,5 × 0,5-0,8 mm). Pédicelle des fleurs centrales des cymes extrêmement long (jusqu'à 15 mm pour une fleur de 2-3 mm), longueur diminuant ensuite, pour les autres fleurs, avec les ramifications successives, pubescent et fortement glanduleux. Calice cupuliforme réduit (2-3 mm), seulement pubescent. Corolle nettement 4-lobée au sommet et rétrécie dans sa partie médiane. Pétales fortement pubescents et plus ou moins garnis de poils glanduleux à leur sommet. Étamines à anthères introrses, rectangulaires-arrondies, à déhiscence longitudinale, portées par un filet mince vers leur 1/3 supérieur, l'ensemble mesurant 1,5-2 mm de haut. Disque formé de 4 glandes tronquées au sommet, jaune-verdâtre, cachant les 2/3 du corps de l'ovaire. Ovaire conique rouge-violet. Style cylindrique; stigmate légèrement renflé, bifide, l'ensemble haut de 2-2,5 mm.

Jeune fruit fortement pubescent et éparsement glanduleux. Baie charnue noirâtre, ellipsoïde, monosperme, ayant beaucoup perdu de sa pilosité à maturité (8 × 6 mm). Graine globuleuse à base légèrement tronquée et bec micropylaire discret. Carène ventrale incomplète bordée de mamelons à axe transversal (6 × 5 mm). — Pl. 3.

Plante des sables humides, savanes arborées, forêts claires et jachères.

Peyre de Fabrègues 2468, route Niamey-Dosso, km 75, latérite, fr., 21.8.67, ALF; *Peyre de Fabrègues 2833*, Daré-Bourgou, arrondissement de Say, argiles inondables, fr., 14.9.70, ALF; *Lavie 1123, 1124*, piste Say-Parc du W, km 90, forêt claire sur sable et latérite, fl., 17.6.77, MPU; *Lavie 1009, 1084, 1085, 1086, 1093, 1095, 1136**, Parc du W, piste n° 2, forêt soudanienne claire, fl., fr., 24.6.76, 23.10.76, 25.6.77, MPU.

Cyphostemma rupicolum (Gilg & Brandt) Descoings

Nomenclature, synonymie et description : cf. Descoings, 1972 : 72-75.

Plante des lieux temporairement humides sur sols argilo-sableux.

*Lavie 1140**, *1141**, *1142*, Parc du W, à proximité du poste de garde sur la piste n° 7, berges de la Mékrou, fl., j. fr., 25.6.77, MPU.

Au total, la famille des Vitacées se trouve donc représentée au Niger, dans l'état actuel de nos connaissances, par 4 genres et 12 taxons, dont 7 sont signalés pour la première fois.

Il est à peu près certain que notre inventaire est incomplet, les zones où sont susceptibles de se trouver des Vitacées ayant été insuffisamment explorées d'une part par les chercheurs de l'I.E.M.V.T., pour qui cette famille, d'un point de vue pratique, apporte peu, et d'autre part par nous-même.

Les régions intéressantes à prospecter sont les marges méridionale et occidentale du pays : frontière avec le Nigeria depuis le Lac Tchad, Parc du W et surtout région sud-ouest du pays, jusqu'à la vallée de la Sirba, au nord. Une prospection attentive de cette dernière zone où existe encore une belle forêt soudanienne, du fait de sa faible densité de population, devrait permettre, presqu'à coup sûr d'y récolter les espèces signalées par exemple par A. Chevalier dans les zones limitrophes de Haute-Volta.

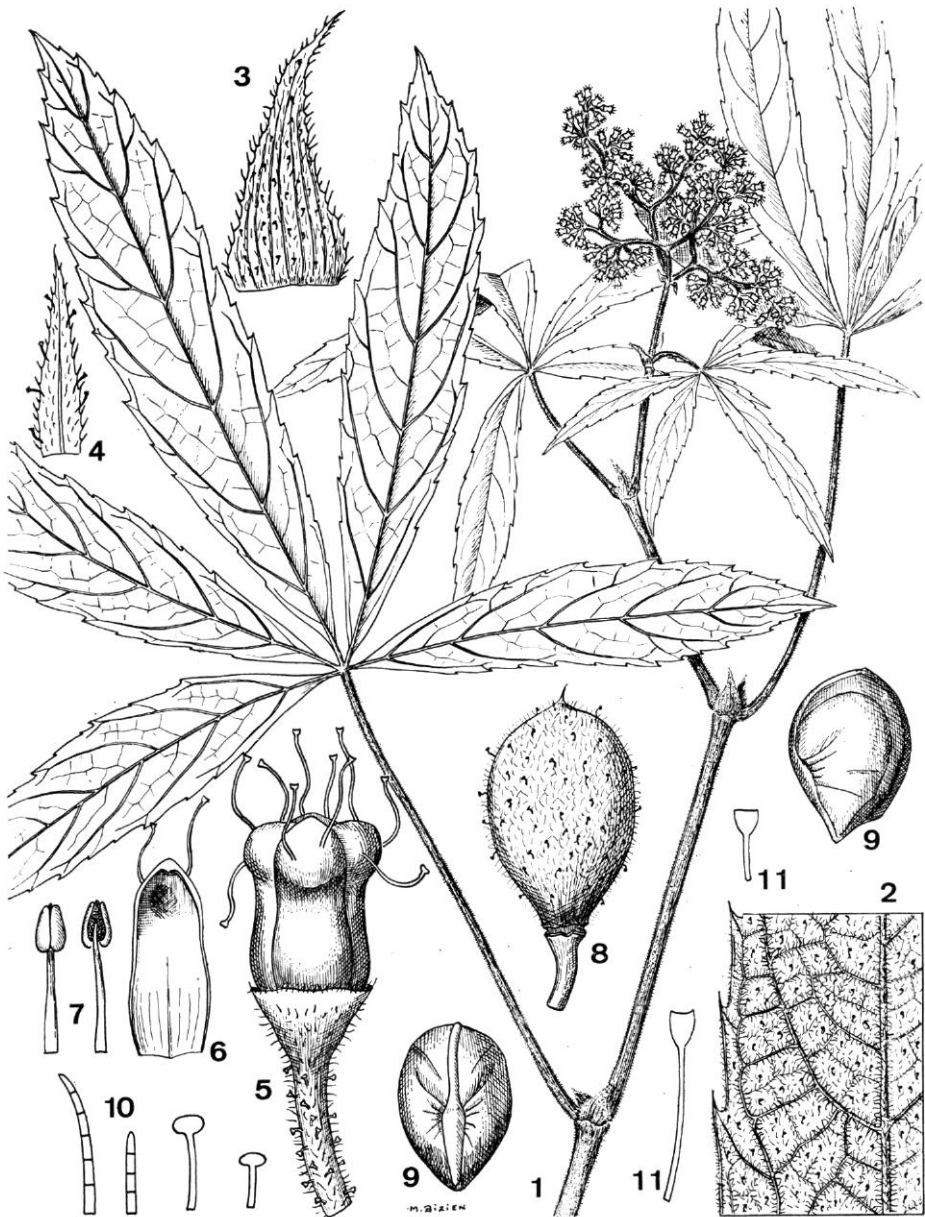
Bibliographie

Descoings, B., 1960. — Un genre méconnu de Vitacées : compréhension et distinction. des genres Cissus L. et Cyphostemma (Planchon) Alston, *Not. Syst.* 16 : 113-125.

Descoings, B., 1967. — Note rectificative à propos de la nomenclature des Cyphostemma (Vitacées), *Natur. Monspel.*, ser. Bot. 18 : 217-230.

Descoings, B., 1972. — Vitacées et Leeacées, *Flore du Cameroun* 13, 141 p., 22 pl.

Descoings, B., — 1975. — Les Vitacées du Tchad, *Adansonia*, ser. 2, 14 (4) : 655-680.

Donaint, P. & Lancrenon, F., 1972. — *Le Niger*, Presses Universitaires de France ed., Coll. « Que sais-je? », n° 1461, Paris, 128 p.

Pl. 3. — **Cyphostemma sokodense** (Gilg & Brandt) Descoings : **1,** aspect général × 0,4; **2,** détail du bord du limbe, face inférieure × 1,3; **3,** stipule × 2; **4,** bractée de l'inflorescence × 5; **5,** fleur entière × 6,4; **6,** pétale, face interne × 6,4; **7,** étamine : à gauche, face ventrale; à droite, face dorsale × 6,4; **8,** fruit × 2,6; **9,** graine : à droite, profil gauche, en bas, face ventrale × 2,6; **10,** différents types de poils de l'appareil végétatif × 12,5; **11,** poils glanduleux de la fleur × 25

GALET, P., 1967. — *Recherches sur les méthodes d'identification et de classification des Vitacées des zones tempérées*, Th. Doct. Sci. Nat., Fac. Sci. Univ. Montpellier, 2 fasc. ronéo., 526 p.

LANCRENON, F., 1973. — La République du Niger, *Notes Études Document*, Minist. Inform. ed., Paris, n° 3994-3995, 12.6.73, 54 p.

LAVIE, P., 1970. — *Contribution à l'étude caryosystématique des Vitacées*, Th. Doct.-Ing., Fac. Sci. Univ. Montpellier, 2 fasc. ronéo., 292 p.

PEYRE DE FABRÈGUES, B. & LEBRUN, J.-P., 1976. — *Catalogue des plantes vasculaires du Niger*, I.M.V.T., Maisons-Alfort, 443 p. ronéo.

SÉRÉ DE RIVIÈRES, E., 1965. — *Histoire du Niger*, BERGER-LEVRAULT éd., Paris, 310 p.

TCHOUMÉ, M., 1968. — *Apport de diverses disciplines à la systématique des Vitacées*, Th. Doct. Sci. Nat., Fac. Sci. Univ. Abidjan, 225 p. ronéo, 72 pl., 2 cart.

CORRÉLATION ENTRE LA RÉPARTITION DU PARENCHYME LIGNEUX VERTICAL ET LA SURFACE VASCULAIRE DANS UN BOIS DE MELIACEÆ

B. GIRAUD

GIRAUD, B. — 29.06.1979. Corrélation entre la répartition du parenchyme ligneux vertical et la surface vasculaire dans un bois de Meliaceæ, *Adansonia*, ser. 2, 19 (1) : 87-92. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Étude statistique de la variabilité des dimensions des éléments cellulaires d'un bois hétéroxylé : *Entandrophragma utile* (Méliacée) : variation horizontale des caractéristiques anatomiques du plan ligneux et répartition respective des différents types cellulaires, en surface transversale. Les résultats obtenus suggèrent une relation inverse entre la surface occupée par les vaisseaux et l'étendue du parenchyme ligneux vertical.

ABSTRACT: Statistical study of the variability of the cellular dimensions of the following hardwood: *Entandrophragma utile* (*Meliaceæ*): horizontal variation of those elements and distribution of the various cellular types, in transverse section. The results obtained suggest an inverse relationship existing between the area occupied by the vessels and the extension of the vertical parenchyma.

Bernadette Giraud, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, Laboratoire de Paléobotanique, 12 rue Cuvier, 75005 Paris.

INTRODUCTION

La détermination spécifique d'un bois, par l'analyse systématique de ses caractéristiques anatomiques, repose sur la notion de plan ligneux, c'est-à-dire sur un ensemble de caractéristiques dont la combinaison reste constante pour une essence donnée. Nous savons cependant que les différentes parties d'un même arbre ne présentent pas un bois strictement identique, que les variations spécifiques sont parfois surprenantes, et que les variations climatiques sont fidèlement enregistrées dans les cernes du bois. De tels facteurs entraînent des modifications de la structure du bois.

A la suite d'une étude portant sur la nature et la périodicité des cernes dans les bois de Méliacées africains (travail effectué à la Division d'Anatomie du C.T.F.T. de Nogent-sur-Marne, par MM. MARIAUX et DÉTIENNE), nous avons pensé qu'il serait intéressant de poursuivre sur ce matériel une étude anatomique approfondie, du plan ligneux d'une essence déterminée, afin d'analyser (dans le cas d'un bois sans structures particulières à caractère anormal) la nature et l'amplitude des variations. Notre recherche s'est orientée vers l'étude des variations horizontales, au sein d'un même genre et d'une même espèce, soit vers les variations en fonction de l'âge du bois, qui s'expriment dans les zones d'accroissement successives depuis la moelle

jusqu'à l'écorce. Les résultats de cette investigation ont été en partie exposés dans des publications antérieures (GIRAUD, 1975, 1977).

Nous étudierons plus spécialement dans cet article la répartition quantitative des différents types cellulaires du plan ligneux : vaisseaux, fibres, rayons ligneux et parenchyme ligneux vertical.

MATÉRIEL ET TECHNIQUE

Les caractéristiques de l'échantillon étudié, un *Entandrophragma utile* (Méliacée) ont été données dans un précédent article (GIRAUD, 1977).

La section transversale de ce bois a été poncée très finement à la ponceuse à bande jusqu'à ce que la surface lisse ainsi obtenue permette une lecture plus facile des cernes. Un premier examen à la loupe binoculaire nous a permis de les dénombrer, dans le sens moelle-écorce, leur épaisseur respective a été mesurée suivant une ligne radiale perpendiculaire aux lignes d'accroissement. Pour chaque cerne des coupes minces transversales ont été ensuite exécutées suivant les méthodes classiques de préparation pour l'étude microscopique des bois.

Afin de relever la surface occupée respectivement par les quatre composantes du plan ligneux de notre échantillon, nous avons utilisé un oculaire à intégration fixé sur un microscope ordinaire. Dans la visée de cet oculaire est inscrite une surface déterminée; deux lignes perpendiculaires peuvent être déplacées, l'une horizontalement, l'autre verticalement, ce qui permet de parcourir dans les deux sens la surface inscrite. La ligne à déplacement horizontal restant fixe, on fait monter la deuxième ligne en agissant sur une série de quatre pas de vis, dont chacun va enregistrer (au point de croisement des deux lignes) la surface occupée par l'élément cellulaire qui lui a été attribué. On peut ainsi balayer une surface déterminée en effectuant un certain nombre de parcours. Pour chaque zone d'accroissement nous avons effectué 20 parcours, un plus grand nombre de parcours n'apportant pas de modifications importantes sur les résultats obtenus. L'orientation des éléments du bois est telle, que certains d'entre eux peuvent être enregistrés à 100 %, donnons pour exemple le cas des rayons ligneux lorsque leur trajet se trouve confondu avec la ligne d'enregistrement verticale; afin de pallier cet inconvénient, nous avons orienté les cernes légèrement en biais par rapport aux lignes de parcours. La lecture directe des graduations indiquées sur l'oculaire permet, par une simple conversion, d'obtenir en pourcentage, les surfaces respectives des vaisseaux, des fibres, du parenchyme vertical et des rayons ligneux. Les valeurs moyennes obtenues sont portées au tableau 1 ci-contre.

MÉTHODE STATISTIQUE EMPLOYÉE

Les moyennes arithmétiques avec leur intervalle de confiance ont été calculées pour toutes les séries de mesures (LAMOTTE, 1967) et les données numériques obtenues classées et codifiées pour être analysées par ordina-

teur (Kakou & Vuong, 1976), suivant une technique nouvellement utilisée dans le domaine de la xylologie pour ce présent travail, soit une analyse factorielle des correspondances (Benzecri, 1975). L'application d'une analyse de ce type permet de déceler l'existence de corrélations entre deux variables qualitatives ou quantitatives.

Constitution du xylème secondaire
Surfaces occupées respectivement par :

Cernes depuis la moelle	Vaisseaux %	Fibres %	Rayons ligneux %	Parenchyme vertical %
1.	23,36 ± 9,00	61,00 ± 1,04	14,57 ± 7,52	1,07 ± 2,20
2.	13,83 . 5,58	68,65 . 7,50	7,78 . 4,34	9,74 . 4,80
3.	11,39 . 5,18	68,06 . 7,60	5,46 . 3,70	15,08 . 5,82
4.	11,34 . 5,30	76,54 . 7,08	8,37 . 4,62	3,75 . 3,18
5.	7,08 . 3,06	71,74 . 6,93	9,77 . 4,50	11,42 . 4,32
6.	7,56 . 4,59	70,53 . 6,85	9,58 . 4,30	12,34 . 4,63
7.	7,88 . 3,76	62,58 . 6,74	12,12 . 4,54	17,42 . 5,28
8.	10,45 . 4,28	63,95 . 6,72	10,57 . 4,32	14,93 . 4,98
9.	10,76 . 4,24	61,34 . 6,66	10,52 . 4,20	17,38 . 5,20
10.	10,49 . 5,22	57,63 . 8,42	15,59 . 6,18	16,29 . 6,30
11.	7,98 . 5,06	58,51 . 9,22	12,66 . 6,22	20,84 . 7,60
12.	11,68 . 4,38	61,65 . 6,60	8,98 . 3,90	17,69 . 5,22
13.	12,78 . 4,78	64,81 . 6,84	8,79 . 4,06	13,62 . 4,92
14.	14,42 . 5,06	64,34 . 6,90	12,61 . 4,76	8,63 . 4,04
15.	10,89 . 4,22	64,88 . 6,46	14,93 . 4,80	9,49 . 3,96
16.	16,55 . 4,96	58,49 . 6,58	12,55 . 4,42	12,42 . 4,40
17.	15,21 . 4,98	59,39 . 6,82	12,08 . 4,52	13,33 . 4,72
18.	15,43 . 5,04	58,58 . 6,88	14,91 . 4,98	11,08 . 4,38
19.	20,32 . 5,76	61,14 . 6,98	12,14 . 4,68	6,41 . 3,52
20.	22,06 . 5,80	57,28 . 6,92	13,91 . 4,84	6,75 . 3,52

RÉSULTATS ET DISCUSSION

En 1964, les travaux de Courtois, Elling & Busch mettent en évidence une corrélation entre l'âge du bois et les proportions respectives des composantes cellulaires du plan ligneux. L'examen des coefficients de corrélation concernant cette relation dans notre propre échantillon ne révèle rien de significatif (valeurs des coefficients de corrélation inférieures à 0,5), l'influence de l'âge sur ce caractère est donc ici incertaine.

1. *Rayons ligneux et fibres:* la proportion de rayons ligneux ne subit pas dans l'ensemble de modifications importantes. Ils représentent de 5 à 15 % de la surface totale (Fig. 1*a*). Dans les premiers cernes de bois juvénile, la surface fibreuse est assez variable (60 à 80 %), elle se stabilise ensuite autour de 60 % (Fig. 1*b*).

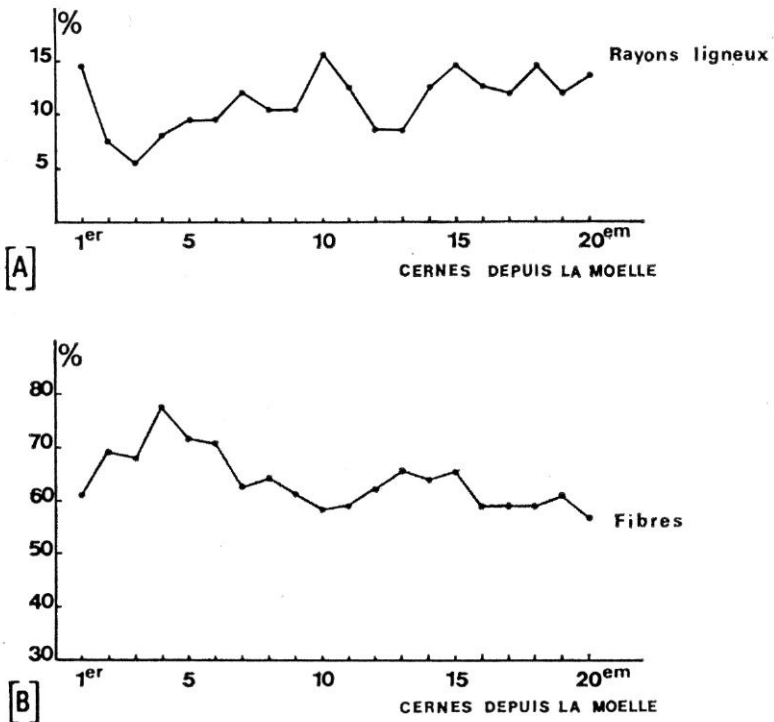



FIG. 1. — Courbes traduisant la variation, en fonction de l'âge, de la surface (en %) occupée respectivement par les rayons ligneux (*a*) et par les fibres (*b*).

2. *Vaisseaux et parenchyme ligneux vertical:* les surfaces respectives de ces deux types cellulaires montrent des variations plus accusées comparativement à celles des fibres et des rayons ligneux (Fig. 2). La surface occupée par les vaisseaux dans les différents cernes peut doubler, voire même tripler. L'étendue du parenchyme ligneux vertical, qui varie dans les mêmes proportions, semble dépendre plus spécialement de la répartition des vaisseaux. En effet, si on rapproche les deux courbes de variation, on peut remarquer qu'une augmentation de la surface vasculaire s'accompagne d'une diminution de la surface du parenchyme ligneux vertical. Bien que la courbe cumulative (Fig. 3) ne soit pas idéalement horizontale, par le fait que le bois étudié comporte à la fois des cernes de bois juvénile non stabilisé et des cernes de bois adulte, les résultats de l'analyse factorielle confirment de façon précise l'existence de cette relation inversement proportionnelle. Les valeurs faibles des pourcentages de vaisseaux et les valeurs fortes des pourcentages de parenchyme ligneux vertical sont très proches l'une de l'autre dans les plans factoriels interprétés et inversement, ce qui prouve d'une part la liaison étroite de ces deux variables, d'autre part l'opposition de leurs valeurs.

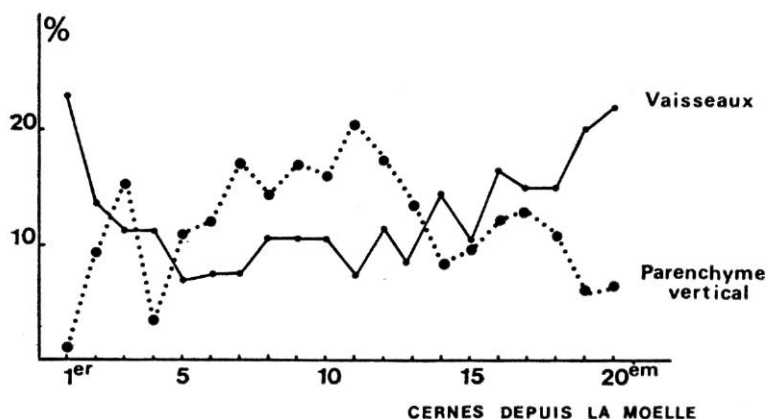



Fig. 2. — Courbes traduisant la variation, en fonction de l'âge, de la surface (en %) occupée respectivement par les vaisseaux et le parenchyme ligneux vertical.

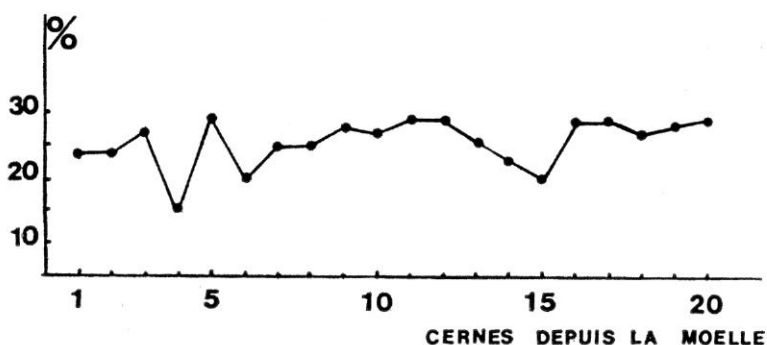



Fig. 3. — Courbe cumulative de la variation des surfaces de répartition du parenchyme ligneux vertical et des vaisseaux.

CONCLUSIONS

La production par le cambium de vaisseaux ou de cellules de parenchyme ligneux vertical semble donc liée, en priorité, aux besoins nutritionnels de l'arbre, plus qu'au facteur spécifique.

Cette corrélation que nous signalons chez l'*Entandrophragma utile*, bois tropical dont les pores ont une répartition diffuse, se retrouve chez un bois tempéré à zone poreuse, le *Fagus silvatica* (Fagacées). Dans le cas du Hêtre, les variations décrites par Bosshard & Bariska en 1967, portent sur les différences anatomiques entre bois initial et bois final d'un même cerne, pris à différents niveaux du tronc de l'arbre. Sous climat tempéré, la quantité d'eau nécessaire pour la formation des jeunes pousses, des feuilles

et des fleurs est plus importante en début de saison, d'où un développement des cellules conductrices dans le bois initial, alors que celles-ci ont des dimensions moindres dans le bois final, lorsqu'en fin de saison la circulation de la sève diminue. Les travaux des auteurs précédemment cités ont démontré que le parenchyme ligneux vertical dans un cerne est moins développé dans le bois initial que dans le bois final. La mise en réserve des matières nutritives s'effectue donc lorsque le courant de sève se ralentit. Sous climat tropical la croissance obéit à un rythme différent; cependant cette interdépendance entre vaisseaux et parenchyme s'exprime également, la différence réside dans le fait qu'elle se manifeste dans les variations entre zones d'accroissement successives et non plus au sein d'un même cerne.

BIBLIOGRAPHIE

BENZECRI, J. P., 1975. — *Manuel d'utilisation du programme général de l'analyse factorielle des correspondances*, BENTAB 75. Univ. Paris VI, Laboratoire de Stat. math.

BOSSHARD, H. H. & BARISKA, M., 1967. — Statistical analysis of the wood structure of Beech (Fagus silvatica), *Bull. Inst. Ass. Wood Anat.* 1: 7-15.

COURTOIS, H., ELLING, W. & BUSCH, A., 1964. — Ein fluss von Jarringbreite und Alter auf den mikroskopischen Bau von Trauben-und stuleichenholz, *Forstwissenschalftliches Centralblatt* 83 (5-6): 181-191.

CUTTER, E. G., 1978. — *Plant anatomy. Experiment and interpretation*, Edward Arnold, London, Part 1: Cells and Tissues, 315 p.; Part 2: Organs, 343 p.

DÉTIENNE, P., 1975. — *Nature et périodicité des cernes dans les bois rouges des Méliacées africaines*, C.T.F.T., Nogent-sur-Marne, 191 p.

FENGEL, D., 1970. — Ultrastructural changes during aging of wood cells, *Wood Sci. Technol.* 4 (3): 176-188.

GIRAUD, B., 1975*a*. — Variation de la densité des pores et du nombre de fibres entre les rayons ligneux dans un bois de Meliaceae, de la moelle à la périphérie, *C. R. 99e Congr. Nat. Soc. Sav.*, Sciences 2 : 189-196.

GIRAUD, B., 1975*b*. — Étude de la variation des caractères anatomiques d'un bois de Meliaceae (II) : dimensions des éléments de vaisseaux, *C. R. 100e Congr. Nat. Soc. Sav.*, Sciences 2 : 145-153.

GIRAUD, B., 1977*a*. — Variation des caractères anatomiques d'un bois de Meliaceæ : dimensions des rayons ligneux, *Adansonia*, ser. 2, 17 (1) : 97-106.

GIRAUD, B., 1977*b*. — Statistical analysis of wood structure variation as related to distance from pith within one tree of Entandrophragma utile (Meliaceæ), *I.A.W.A.*, 1977/4: 71-75.

KAKOU, O. & VUONG, C. V., 1976. — *Une application de l'analyse des correspondances au traitement d'un problème botanique*, D.E.S. de Statistiques mathématiques, Laboratoire de Stat. math., Univ. Paris VI.

TAYLOR, F. W., 1973. — Variations in the anatomical properties of the South African grown Eucalyptus grandis, *A.P.P.I.T.A.* 27 (3) : 171-178.

PETRIC, B. & SCUKANEC, V., 1975. — Ray tissue percentages in wood of Yugoslavian hardwoods, *I.A.W.A.*, 1975/3: 43-44.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE MORPHO-ANATOMIQUE, BIOMÉTRIQUE ET BIOCHIMIQUE DES CARYOPSES DE GRAMINÉES DU GENRE STIPAGROSTIS Nees - II

P. BOURREIL, M. GAST, C. GHIGLIONE, M. GIRAUD & D. LEMORDANT
Avec la collaboration de M. L. KISTER

BOURREIL, P., GAST, M., GHIGLIONE, C., GIRAUD, M. & LEMORDANT, D. — 29.06.1979. Contribution à l'étude morpho-anatomique, biométrique et biochimique des caryopses de Graminées du genre Stipagrostis Nees. II, *Adansonia*, ser. 2, 19 (1) : 93-107. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Certaines caractéristiques des caryopses, morphologiques et anatomiques, pondérales et dimensionnelles, exprimées statistiquement sont indiquées à partir de quelques exemplaires de *Stipagrostis pungens* du Hoggar, de Tunisie, de Libye (échantillonnages aborigènes et de culture). La composition en acides aminés des protéines totales des caryopses est déterminée et un parallèle est établi avec *St. Plumosa*, espèce de la même section.

ABSTRACT: Some morphological and anatomical features along with weight and size, all statistically evaluated, of caryopses of a few strains of *Stipagrostis pungens* from Hoggar, Tunis, Libya (sampled from both wild and cultivated populations). The amino-acid composition of the total proteins of the caryopsis of this species has been determined and a comparison made with that of *S. plumosa* from the same section.

Pierre Bourreil, Laboratoire de Taxinomie et Cytogénétique végétales, Service 462, Faculté des Sciences et Techniques de St Jérôme, Université d'Aix-Marseille III, 13397, Marseille Cédex 4 France.
Marceau Gast, Laboratoire d'Anthropologie et de Préhistoire des Pays de la Méditerranée occidentale, C.N.R.S. L.A. 164, Institut de Recherches Méditerranéennes, Université de Provence, 5, avenue Pasteur, 13100, Aix-en-Provence, France.
Claude Ghiglione, Marie Giraud, Laboratoire de Chimie organique et Diététique, Faculté de Pharmacie, 13385 Marseille, Cédex 4, France.
Denis Lemordant, Laboratoire de Botanique, U.E.R. de Sciences Pharmaceutiques, Université Claude Bernard, 8, avenue Rockefeller, Lyon, France.

L'espèce dont nous étudions ici les caryopses est le fameux *drinn*[1] des sables du désert du Sahara (KILIAN, 1961).

ORIGINE DU MATÉRIEL

HOGGAR : Au NE d'Idélès (étage bioclimatique saharien supérieur), sur sables fins horizontaux, légèrement surélevés par rapport au lit principal de l'oued Telohat, dans l'association à *Tamarix articulata* et *Farsetia*

1. Dans le Sahara occidental, on l'appelle *sbot*

ramosissima var. *garamantum*, au cœur de la sous-association à *Aristida pungens* (QUÉZEL, 1954, 1965) : leg. *M. Gast*, 15-7-1976.

TUNISIE : A l'ouest de Sfax, entre Mezzouna et Er Regueb, au voisinage de l'oued Leben (étage bioclimatique aride inférieur), dans l'association à *Rhantherium suaveolens* et *Artemisia campestris*, variante à *Thymelæa hirsuta* et *Eragrostis papposa* (LE HOUÉROU, 1959) : leg. *E. Le Floch*, 6.1976.

LIBYE : Dans la région de Syrte (étage bioclimatique aride inférieur), au sein de l'association *Pituranto-Thymelæetum*, plus précisément sur les sables mobiles de la variante climatique prédésertique[1] intérieure à *Atractylis flava* (NÈGRE, 1974) : leg. *R. Nègre*, 10.1973.

IDENTIFICATION DES ÉCHANTILLONS

Si l'on se réfère à la révision de SCHOLZ (1971), les échantillons s'identifient comme suit :

Matériel du Hoggar : *Stipagrostis pungens* (Desf.) De Winter subsp. *transiens* (Maire) H. Scholz (DE WINTER, 1963).

Matériel de Tunisie et de Libye : *Stipagrostis pungens* (Desf.) De Winter subsp. *pungens* (= *Aristida pungens* Desf. var. *genuina* Maire) (MAIRE, 1953).

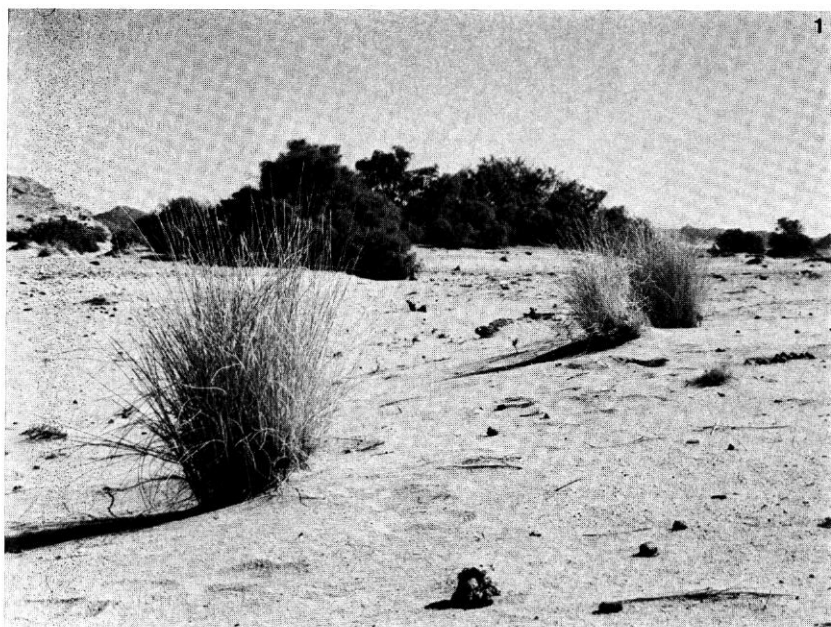
Réfléchissant à la nomenclature de SCHOLZ et à celle de MAIRE, l'un de nous, BOURREIL, hésite encore à se rallier à la nouvelle interprétation.

En effet, les trois entités *S. pungens*, *S. scoparia* (Trin. & Rupr.) De Winter, *S. vulnerans* (Trin. & Rup.) De Winter pourraient, en raison de leur degré d'affinité morphologique et de leurs aires de répartition, être considérées comme des sous-espèces[2] et réunies sous le nom spécifique prioritaire *S. pungens*.

Pour confirmer cette hypothèse, il resterait à démontrer que ces trois entités correspondent à des races expérimentalement interfertiles (GRANT, 1971).

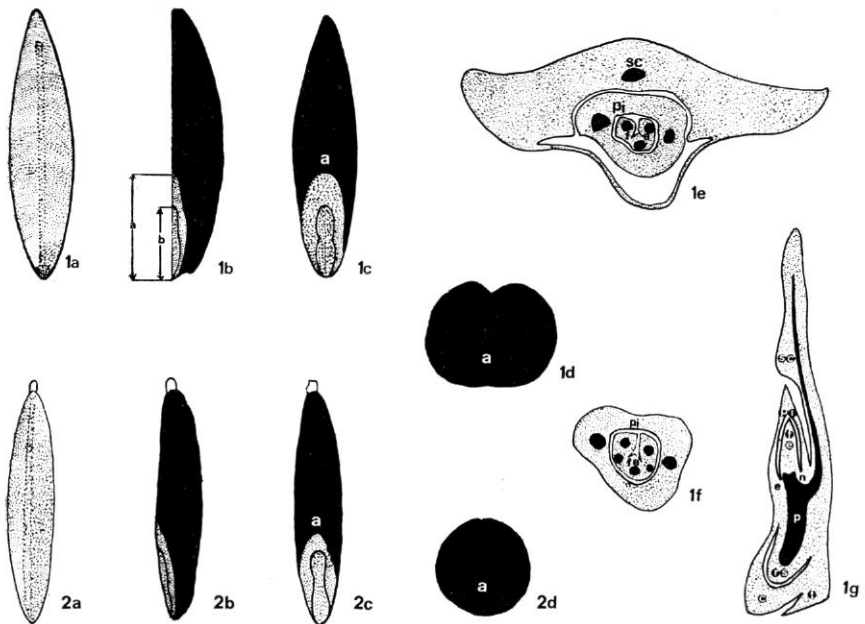
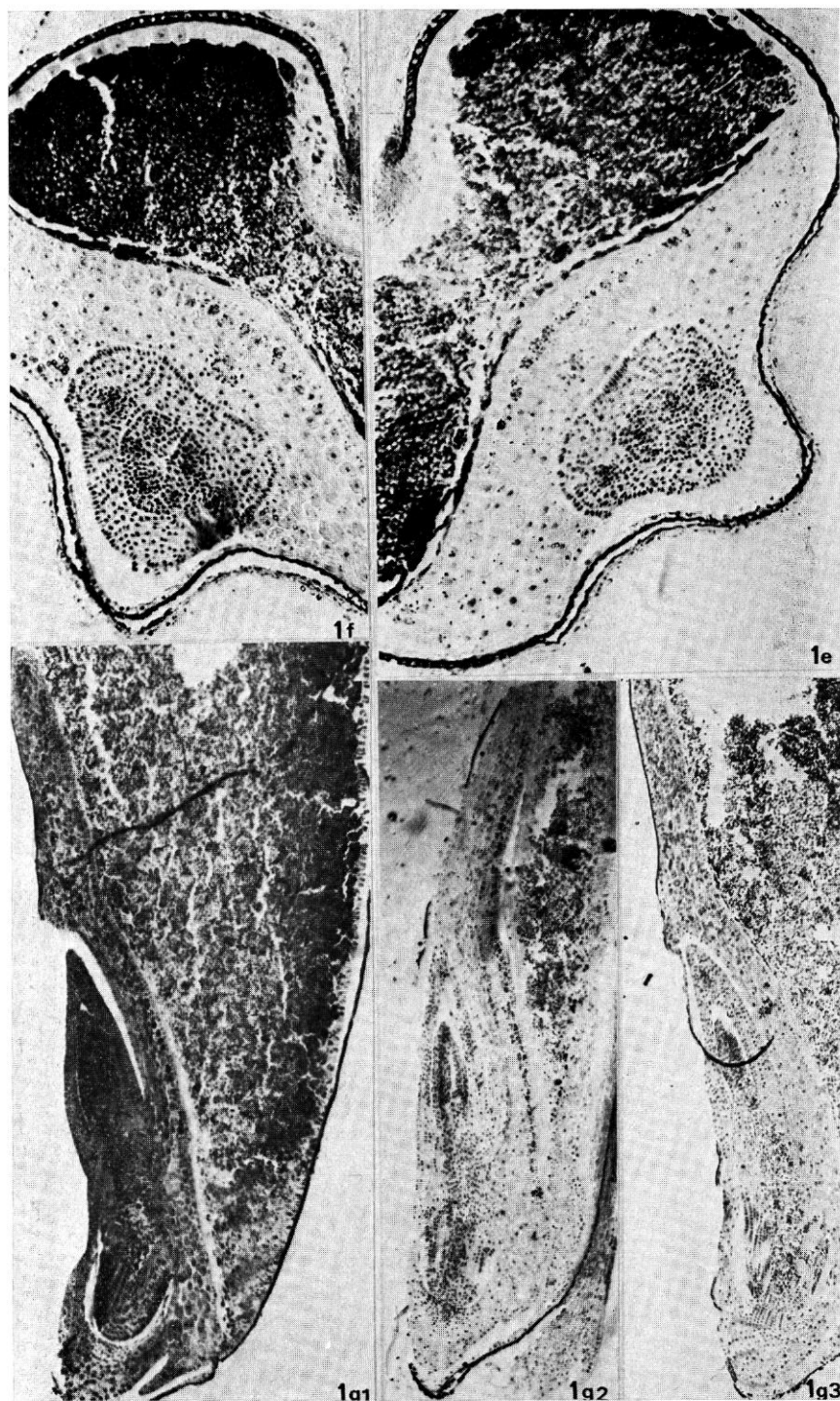
TECHNIQUE D'ÉTUDE DES CARYOPSES : Pour les indications sur la détermination des mesures, le traitement des embryons étudiés en coupes sériées colorées, le dosage des acides aminés totaux et de l'amidon, nous renvoyons à l'article de BOURREIL, GHIGLIONE & THINON (1976).

1. A partir des semences de cette variante, les cultures ont été réalisées sous serre vitrée et serre plastique dans l'enceinte du jardin botanique de la Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme.

2. Dans ces conditions, les subdivisions subspécifiques *transiens* et *pungens* devraient repasser au rang variétal.

Pl. 1. — **1,** Touffes de *drinn* dans l'oued Telohat avec en arrière plan quelques Tamaris; **2,** Touffes de *drinn* broutées sur une petite butte de l'oued Telohat. — Illustration : M. Gast.

RÉSULTATS

I. CARACTÉRISTIQUES EXTERNES DES CARYOPSES

Caryopses de couleur tirant sur l'ambré ou sur le brun, fusiformes, bombés, parfois à vestiges stylaires. *Face adaxiale* pourvue dans le plan saggital d'une légère impression linéaire du raphé pouvant coïncider avec un sillon minuscule (Pl. 2, *1a* & *2a*). *Face abaxiale* à embryon occupant tout au plus la moitié de la longueur du caryopse (Pl. 2, *1c* & *2c*). *Faces latérales* à extrémités différemment anguleuses, l'apicale subplane, la basale subaiguë, à marges longitudinales différemment profilées, l'adaxiale légèrement convexe, l'abaxiale rectiligne ou faiblement déprimée au niveau de l'embryon (Pl. 2, *1b* & *2b*).

Pl. 2. — **Stipagrostis pungens** subsp. **transiens** : Configuration du caryopse : **1a,** face adaxiale; **1b,** face latérale; **1c,** face abaxiale; **1d,** vue en coupe transversale au niveau le plus large; anatomie de l'embryon : **1e** & **1f,** coupes transversales au niveau de la piléole montrant l'alternance de vascularisation de la première feuille embryonnaire (en 1e, formule ā-Â-ā vers son apex; en 1f, formule ā-C-Â-C-ā, un peu plus bas); **1g,** coupe sagittale. — **St. pungens** subsp. **pungens** : configuration du caryopse : **2a** à **2d** (remarquer à l'apex du caryopse le vestige stylaire). — ABRÉVIATIONS : *a*, albumen; *c*, coléorhize; *e.n.*, entrenœud; *f.e.*, 1re feuille embryonnaire; *p*, procambium de la vascularisation; *pi*, piléole; *r.s.*, racine séminale; *sc.*, scutellum; *t*, talon. — Illustration : P. BOURREIL & N. COSTE.

Pl. 3. — Coupes transversales et sagittales de caryopses de **Stipagrostis pungens** colorées à l'hématoxyline régressive de Weigert. Les références sont en correspondance avec celles des dessins de la planche 1. Noter pour **1g** : **1g**$_1$ (vue d'ensemble explicitant très nettement le talon de l'embryon, **1g**$_2$ et **1g**$_3$ (vues partielles du tracé longitudinal de la vascularisation à l'état de cordon procambial et structure fine de la coléorhize ou radicule embryonnaire). — Illustration : P. Bourreil & Jamil Alyafi.

II. CARACTÉRISTIQUES BIOMÉTRIQUES DES CARYOPSES ET DE LEUR EMBRYON

Dans le cadre d'une étude statistique, on considère la moyenne arithmétique ($\overline{X}$), l'écart-type (σ), l'erreur standard (Sm) de la moyenne et le coefficient de variation ($100\sigma/\overline{X}$).

Les mesures concernent 6 critères : le poids des caryopses et leur longueur, le segment *a* (distance séparant les extrémités apicale du scutellum et basale du caryopse, Pl. 2, *1b*), le segment *b* (distance séparant les extrémités apicale de la piléole et basale du caryopse, Pl. 2, *1b*), enfin la hauteur (*h*) et la largeur (*l*) des caryopses mesurées au niveau le plus large. Les résultats sont reportés sur les planches 4 et 5 et sur les tableaux 1 à 4.

Tableau 1 — APERÇU SUR LA BIOMÉTRIE DES CARYOPSES DE *Stipagrostis pungens*

PARAMÈTRES DE DISPERSION ET SÉCURITÉ DE LA MOYENNE ARITHMÉTIQUE	CRITÈRES	HOGGAR	TUNISIE	LIBYE aborigène	LIBYE serre plastique 1977	LIBYE serre plastique 1978	LIBYE serre vitrée 1977
σ	P.	0,7199	0,2976	0,3336	0,2624	0,2854	0,1750
	L.	0,2006	0,2787	0,3088	0,2633	0,1737	0,1517
	L.a	0,2671	0,1422	0,2698	0,1504	0,1067	0,1484
	L.b	0,1754	0,1277	0,1565	0,1662	0,0944	0,1010
	l.	0,1171	0,0589	0,0475	0,0517	0,0367	0,0382
	h.	0,0933	0,0512	0,0393	0,0581	0,0357	0,0465
Sm	P.	0,1360	0,0226	0,0477	0,0420	0,0260	0,0424
	L.	0,0379	0,0280	0,0461	0,0422	0,0175	0,0368
	L.a	0,0505	0,0143	0,0385	0,0241	0,0107	0,0360
	L.b	0,0331	0,0128	0,0223	0,0266	0,0095	0,0245
	l.	0,0221	0,0059	0,0097	0,0083	0,0037	0,0092
	h.	0,0176	0,0051	0,0080	0,0093	0,0036	0,0113
C.v.	P.	25,9	17,1	19,2	14,6	13,4	7,7
	L.	4,1	6,8	7,7	5,8	3,7	3,4
	L.a	15	7,3	13,4	9,8	6,8	8,4
	L.b	15	8,6	11,2	15,1	7,6	7,8
	l.	11	7,2	5,8	6,7	4,5	4,3
	h.	11,1	6,7	5	8,3	4,8	5,7

σ : écart type. Sm : erreur standard de la moyenne. C.v. : coefficient de variation. Les dimensions sont exprimées en mm et le poids en mg.

Tableau 2 — GRADIENT DE VARIABILITÉ DES CRITÈRES ÉTABLI A PARTIR DU PARALLÈLE DES MOYENNES ARITHMÉTIQUES LES PLUS DISTANTES DES MESURES DES CARYOPSES DE *Stipagrostis pungens* (LIGNÉE DE SYRTE)

CRITÈRES ET MOYENNES EXTRÊMES	AMPLITUDE DE VARIATION DES $\bar{X} / \frac{(\bar{X}max + \bar{X}min)}{2}$	TEST F DES VARIANCES F significatif (+) F non significatif (—)	TEST t DE COMPARAISON DES MOYENNES significatif si > 2,6
Longueur *a* : $\bar{X}$(2,02) et $\bar{X}$(1,53). . .	0,49 /1,77 = 0,28	3,20 (+)	10,90
Poids : $\bar{X}$(2,27) et $\bar{X}$(1,74). . .	0,53 /2 = 0,26	1,38 (—)	7,24
Longueur *b* : $\bar{X}$(1,40) et $\bar{X}$(1,10). . .	0,30 /1,25 = 0,24	1,13 (—)	5,31
Longueur des caryopses : $\bar{X}$(4,68) et $\bar{X}$(4,02). . .	0,66 /4,35 = 0,15	3,19 (+)	13,99
Hauteur des caryopses : $\bar{X}$(0,82) et $\bar{X}$(0,70). . .	0,12 /0,76 = 0,16	1,51 (—)	6,47
Largeur des caryopses : $\bar{X}$(0,89) et $\bar{X}$(0,77). . .	0,12 /0,83 = 0,14	1,78 (—)	5,13

Tableau 3. — APERÇU SUR LES CARACTÉRISTIQUES BIOMÉTRIQUES DES CARYOPSES ABORIGÈNES DE 2 SIPPES DE *Stipagrostis pungens*

CRITÈRES	INTERVALLE DE VARIATION		ÉTALEMENT DES $\bar{X} \pm \sigma$ (50 à 60 % des mesures)	
	transiens	*pungens*	*transiens*	*pungens*
Largeur (mm). .	0,86-1,25	0,67-0,97	0,94-1,18	0,76-0,88
Longueur (mm) .	4,64-5,36	3,00 -4,80	4,69-5,09	3,71-4,36
Poids (mg) . . .	1,54-4,12	0,88-2,45	2,06-3,50	1,41-2,07

A Étude de la variation phénotypique des échantillonnages de la lignée de Libye

Il faut préciser tout d'abord que les semis des graines de Libye ont été effectués sous serre vitrée au printemps 1974. Par la suite, on a séparé de la souche mère, en 1976, des stolons qui ont été transplantés en serre plastique. Dans cette enceinte, le plant sur lequel on a récolté des caryopses est en 1978 plus vigoureux qu'en 1977.

On considère les moyennes les plus distantes des 4 échantillonnages de la lignée de Syrte (aborigène, serre plastique 1977 et 1978, serre vitrée 1977). Compte tenu du rapport de l'amplitude de variation phénotypique de $(\bar{X}_{max.} - \bar{X}_{min.})/[(\bar{X}_{max.} + \bar{X}_{min.})/2]$, il est clair que les critères les plus stables ici sont la largeur, la hauteur, et la longueur des caryopses tandis que la longueur *b*, le poids et la longueur *a* sont un peu plus variables (cf. tabl. 2 et Pl. 4 et 5).

B. Étude des échantillonnages aborigènes

1. *Niveau infraspécifique*

Les échantillonnages des caryopses aborigènes de la sous-espèce *pungens* ne se différencient statistiquement pour aucun type de mesures. Par contre, celui de la sous-espèce *transiens* correspond à des caryopses plus larges, plus longs et plus lourds que les premiers. Il est probable que la culture en milieu homogène expliciterait aussi des discontinuités pour ces critères.

Voici à l'échelle des sippes les principales valeurs que nous avons retenues pour les échantillonnages aborigènes (cf. tabl. 3).

2. *Niveau spécifique*

Voici pour les 6 critères des caryopses, l'intervalle de variation, les bornes de l'écart-type de part et d'autre de la moyenne arithmétique (cf. tabl. 4).

Tableau 4. — Aperçu sur les caractéristiques biométriques des caryopses aborigènes de l'espèce *Stipagrostis pungens*

Critères	Intervalle de variation	Étalement des $X \pm \sigma$ (50 à 60 % des mesures)
(1) Longueur.	3,00-5,36	3,71-5,09
(2) Largeur	0,67-1,25	0,76-1,18
(3) Hauteur	0,63-0,94	0,71-0,93
(4) Longueur b.	0,80-2,16	1,00-1,62
(5) Longueur a.	1,28-2,92	1,51-2,29
(6) Poids	0,88-4,12	1,41-3,50

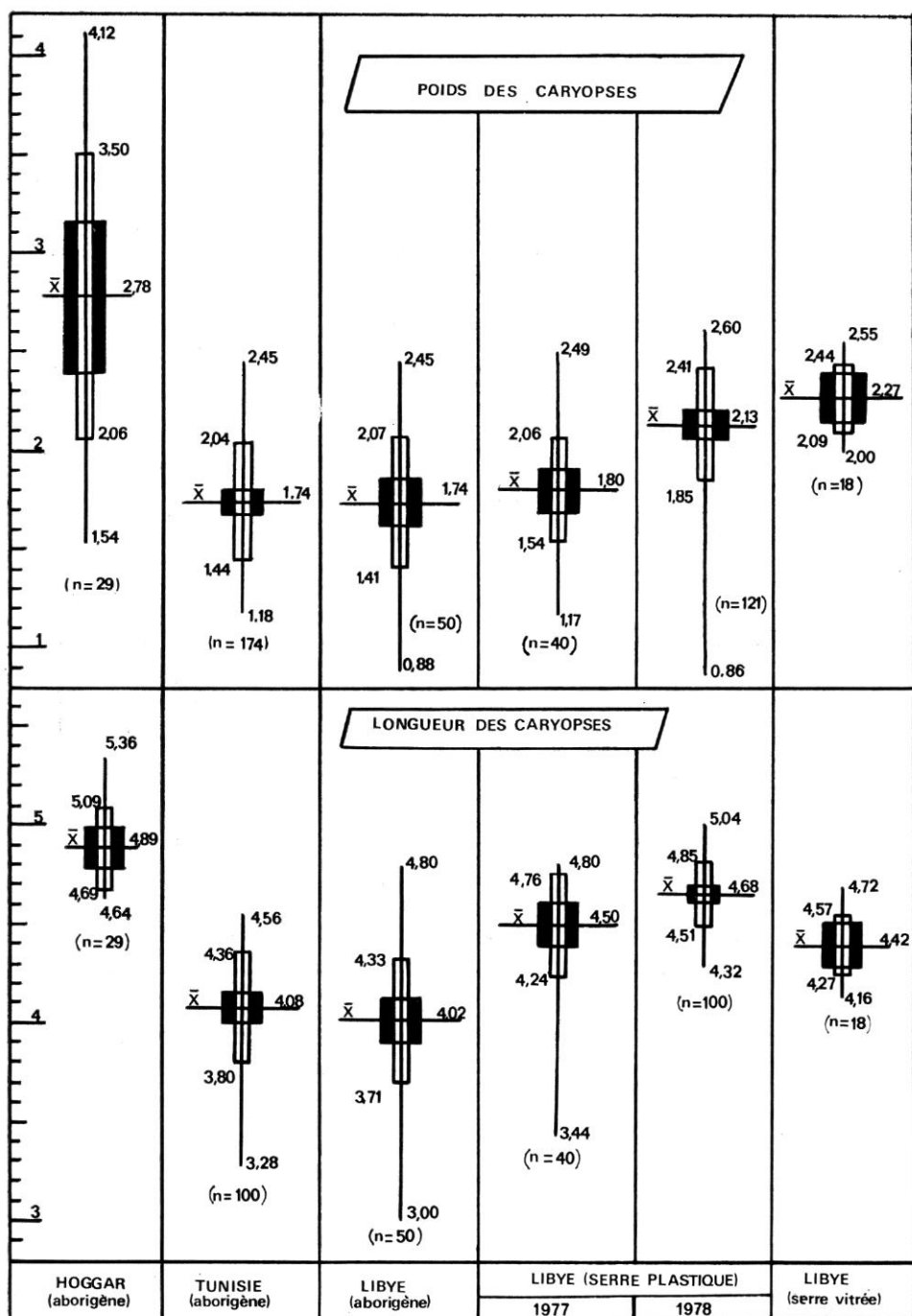
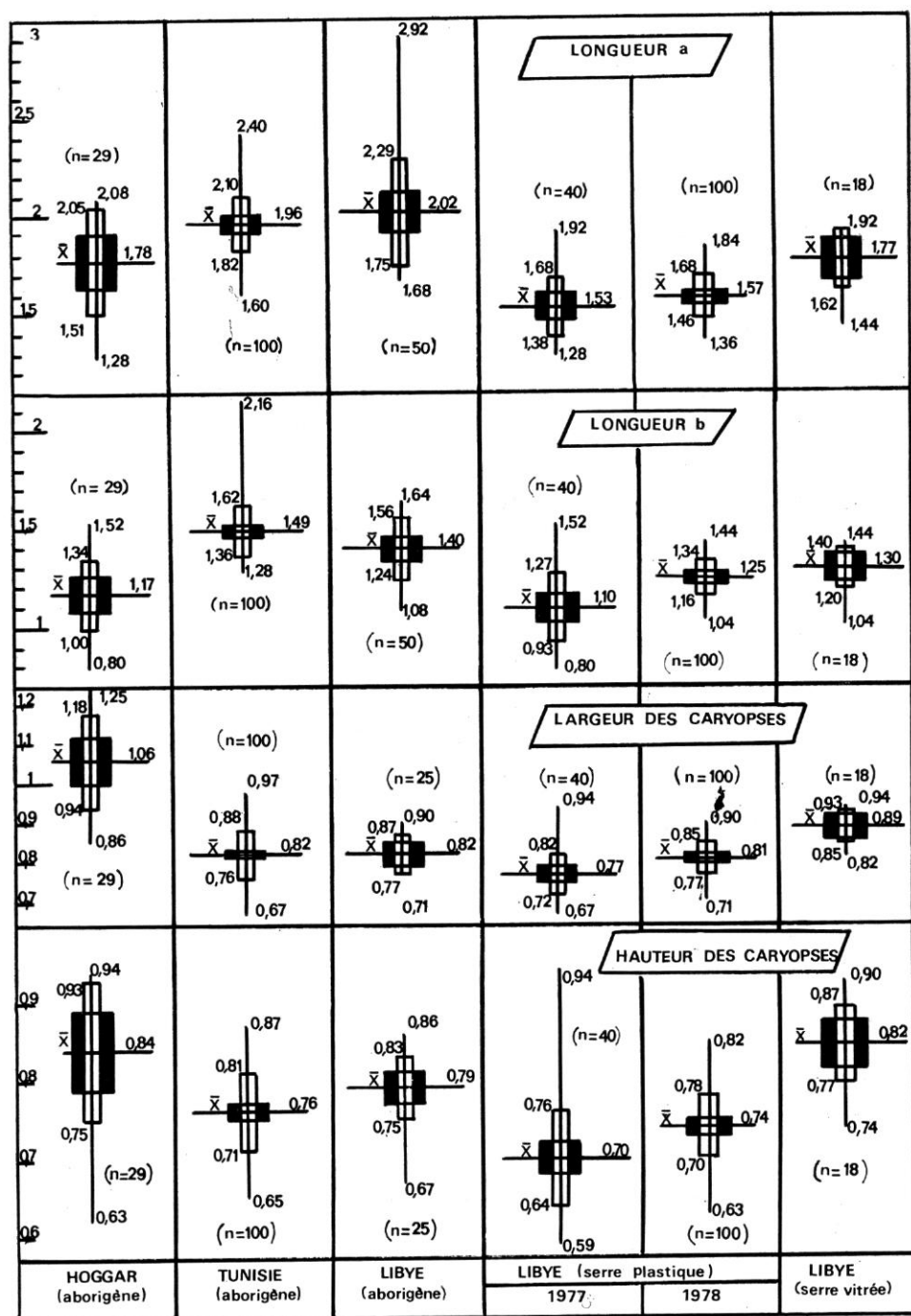
Tableau 5. — COMPOSITION EN AMINO-ACIDES TOTAUX (EN RÉSIDUS POUR 100 RÉSIDUS) DES CARYOPSES DE *Stipagrostis pungens*

AMINO-ACIDES	HOGGAR	TUNISIE	LIBYE (échantillon aborigène)	LIBYE (serre) vitrée) 1977	LIBYE (serre plastique) 1977	LIBYE (serre plastique) 1978	MOYENNE ARITHMÉTIQUE
Ac. aspartique	5,8	5,1	5,4	5,4	5,4	6,0	5,5
Thréonine	3,2	3,4	3,4	3,1	3,8	3,4	3,4
Sérine	5,0	4,5	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Ac. glutamique	32,7	32,6	31,2	33,3	29,0	29,2	31,3
Proline	7,2	7,5	6,3	7,4	7,6	7,8	7,3
Glycine	5,9	7,1	6,9	7,2	8,1	8,3	7,2
Alanine	8,8	8,5	9,0	8,2	8,3	8,2	8,5
Valine	5,0	4,5	4,5	4,4	4,3	4,6	4,6
1/2 Cystine	0,6	0,8	0,7	0,7	0,8	0,6	0,7
Méthionine	0,9	1,8	0,9	0,6	1,1	1,3	1,1
Isoleucine	3,1	2,7	3,3	2,8	2,9	3,1	3,0
Leucine	11,2	11,2	12,3	11,2	11,8	11,4	11,5
Tyrosine	1,8	1,7	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9
Phénylalanine	2,9	3,1	3,3	3,0	2,9	3,2	3,1
Lysine	1,7	1,5	1,5	1,7	2,3	1,8	1,8
Histidine	1,2	1,3	1,5	1,5	2,0	1,6	1,5
Arginine	3,0	2,7	3,1	2,8	3,0	2,9	2,9
Amino-acides en mEq/g	1,32	1,76	2,04	2,00	1,41	1,76	
Poids des caryopses ($\overline{X}$ en mg)	2,78	1,74	1,74	2,27	1,80	2,13	
Amino-acides en µEq/caryopse	3,67	3,10	3,55	4,54	2,54	3,74	

Les critères 1, 2, et 6 différencient nettement les caryopses de cette espèce de ceux de *S. plumosa* (BOURREIL & al., 1976).

C. RAPPORTS DES DIMENSIONS LONGIDUTINALES DES CARYOPSES

Les caryopses du *drinn* entrent dans la catégorie des types à embryons allongés[1]. Il s'ensuit que pour les échantillonnages aborigènes, $\overline{X}_{L.\,car}$ / $\overline{X}_{L.\,a}$ = 2,75 (Hoggar), = 2,08 (Tunisie), = 1,99 (Libye). Pour les échan-

1. Pour ces caryopses, la distance *a* atteint près de la moitié de la longueur de la graine (JACQUES-FÉLIX, 1952).

Pl. 4. — Paramètres de la distribution des mesures des caryopses de **Stipagrostis pungens** : trait noir vertical (intervalle de variation); trait noir horizontal (position de la moyenne arithmétique); rectangle blanc (intervalle $\overline{X} \pm \sigma$; σ = l'écart-type); franges verticales noires (intervalle $\overline{X} \pm 2{,}6$ Sm, ou $\overline{X} \pm T\nu$ Sm ($n \leqslant 30$), sécurité 99 %). — Illustration : P. Bourreil & N. Coste.

Pl. 5. — Paramètres de la distribution des mesures des caryopses de **Stipagrostis pungens** : trait noir vertical (intervalle de variation); trait noir horizontal (position de la moyenne arithmétique); rectangle blanc (intervalle $\overline{X} \pm \sigma$; σ = l'écart type); franges verticales noires (intervalle $\overline{X} \pm 2,6$ Sm, ou $\overline{X} \pm T\nu$ Sm ($n \leqslant 30$), sécurité 99 %). — Illustration : P. Bourreil & N. Coste.

tillonnages de culture, on obtient des valeurs un peu plus fortes : $\overline{X}_{L.\,car}$ / $\overline{X}_{L.\,a}$ = 2,94 (Libye, s. pl. 1977), = 2,98 (Libye, s. pl. 1978), = 2,50 (Libye, s.v.).

III. CARACTÉRISTIQUES ANATOMIQUES DES EMBRYONS

L'embryon plagiodesme est du type arundinoïde-danthonioïde (BOURREIL & al., 1976; REEDER, 1957). En se référant à la classification de REEDER (1957), sa formule est P-PF tout comme celle des diverses espèces de la tribu des *Aristideæ* déjà étudiées (BOURREIL & al., 1976). L'alternance de la vascularisation procambiale du limbe de la première feuille embryonnaire est du mode $\overline{a}$-C-Â-C-$\overline{a}$ (BOURREIL, 1967, 1969, 1976).

IV. TENEUR DES CARYOPSES EN AMINO-ACIDES ET AMIDON

Aux erreurs expérimentales près, les proportions relatives des différents amino-acides des 6 échantillonnages de caryopses sont analogues (cf. tabl. 5). L'équipement protéinique semble caractéristique de l'espèce étudiée. Toutefois, seule l'analyse électrophorétique des protéines permettrait de confirmer cette interprétation.

Si l'on compare les proportions relatives des amino-acides de *S. pungens* et de *S. plumosa* (BOURREIL & al., 1976), il y a un peu plus d'acide glutamique (34,3 %), de valine (6,7 %), d'isoleucine (3,8 %), de leucine (14 %) et un peu moins d'acide aspartique (4,8 %), de proline (5,7 %), de glycocolle (5,0 %).

Les proportions des acides dicarboxylique et hétérocyclique de ces 2 espèces très adaptées à la sécheresse diffèrent très significativement de celles de *S. uniplumis* (BOURREIL & al., 1976) où l'on note 12,9 % de proline et 23,3 % d'acide glutamique.

Les teneurs en amidon (cf. tabl. 6) plus élevées que chez *S. plumosa* (54,2 %) sont en première approximation en raison inverse des teneurs en protéines. Étant donné le petit nombre d'échantillonnages, on n'a pas pu mettre en évidence de corrélation étroite entre la longueur des embryons et les teneurs en protéines des caryopses.

VI. AUTRES SUJETS D'INTÉRÊT

VALEUR ALIMENTAIRE ET COMMERCIALE : En pays Touareg, on nomme *oulloul*[1] les caryopses du *drinn* (*loul*, en dialecte du Touat et du Tidikelt). L'*oulloul* a nourri des générations de Sahariens durant des siècles. Une chronique du Touat (MARTIN, 1908) mentionne que vers les XIe et XIIe siècles,

1. On y désigne les plants du « *drinn* » sous le vocable *toulloult*. C'est un fourrage de choix (vert ou sec) pour dromadaires et chameaux, mulets et chevaux, moutons et chèvres.

Tableau 6. — COMPOSITION EN AMINO-ACIDES TOTAUX (EN GRAMMES POUR 100 G) DES CARYOPSES DE *Stipagrostis pungens*

AMINO-ACIDES	HOGGAR	TUNISIE	LIBYE (échantillon aborigène)	LIBYE (serre vitrée) 1977	LIBYE (serre plastique) 1977	LIBYE (serre plastique) 1978
Ac. aspartique	1,02	1,19	1,47	1,44	1,01	1 60
Thréonine	0,50	0,71	0,83	0,74	0,64	0,71
Sérine	0,69	0,83	1,01	0,99	0,70	0,87
Ac. glutamique	7,12	9,47	10,83	10,99	6,75	8,48
Proline	1,09	1,51	1,48	1,70	1,23	1,58
Glycine	0,58	0,94	1,06	1,08	0,86	1,10
Alanine	1,03	1,33	1,63	1,42	1,04	1,28
Valine	0,77	0,92	1,07	1,03	0,71	0,95
1/2 Cystine	0,10	0,18	0,17	0,17	0,14	0,13
Méthionine	0,18	0,47	0,27	0,18	0,23	0,34
Isoleucine	0,61	0,62	0,88	0,73	0,54	0,72
Leucine	1,94	2,58	3,29	2,93	2,17	2,63
Tyrosine	0,43	0,54	0,74	0,72	0,51	0,60
Phénylalanine	0,63	0,90	1,11	0,99	0,68	0,92
Lysine	0,41	0,48	0,56	0,62	0,60	0,59
Histidine	0,33	0,48	0,64	0,63	0,59	0,59
Arginine	0,84	1,00	1,33	1,18	0,89	1,08
Amino-acides totaux	18,27	24,15	28,37	27,5	19,29	24,17
Amidon (%)	66,0	66,0	63,5	67,5	69,3	70,7

les nomades étaient nombreux vers l'oued Meguiden. Les Arabes, plus riches et pourvus de céréales, se surnommèrent les *Mahboud* (ceux des graines de céréales) et les Zénètes qui en étaient dépourvus et se nourrissaient de graines de cueillette, en particulier de loul, étaient surnommés *Maloul*.

Les Touaregs du Hoggar récoltaient comme toutes les populations sahariennes les graines du *drinn* encore récemment. Le père DE FOUCAULD décrit en *tamâhaq* cette cueillette (FOUCAULD, 1922). On moissonnait cette Graminée à la faucille, les épis étaient disposés dans une grande toile, mis à sécher, puis battus avec des bâtons. Le grain était vanné et stocké dans des sacs de cuir. Pilé dans un mortier de bois, l'*oulloul* servait à confectionner une bouillie appelée *taraouait*. Cette farine mélangée aussi avec de la pâte de dattes molles accommodées en purée avec de l'eau constituait la *tarkit*. On retrouve là des usages d'origine néolithique qui ont été perpétués jusqu'à notre époque et subsistent encore dans quelques régions désertiques au Mali (Adrar des Iforas), en Mauritanie et au Tibesti.

H. Duveyrier (1864), rapporte que les Kel Immidir (du Mouydir) et les Kel Ahnet (de l'Ahnet) récoltent énormément de graines de *drinn* et les vendent comme les autres céréales, mais à un prix inférieur : trois mesures de *loul* sont échangées contre une mesure d'orge.

Valeur symbolique : Le *drinn* et l'*afezou*, *Panicum turgidum*, ont toujours eu beaucoup d'importance dans la vie des nomades de l'Ahaggar (nourritures par excellence). Aussi, leur ont-ils attribué une valeur bénéfique. Les nombreux tombeaux qui restent encore une énigme en Ahaggar renferment parfois de la cendre de *Panicum turgidum* sur laquelle reposent les ossements humains. Autrefois, encore, on ensevelissait les morts sur et sous un lit de paille d'*afezou* et l'on jetait quelques graines de *drinn* sur eux.

Références bibliographiques

Bourreil, P., 1962. — Étude anatomique du limbe des innovations des Aristida de l'Afrique du Nord et du Sahara, *I.R.S. Alger, mém.* 6 : 59-202.

Bourreil, P., 1967. — Technique de recherche du plan de vascularisation des feuilles des Aristides. Élaboration d'yn phyllogramme plan vasculaire. Amplitude de variation du mode d'alternance des faisceaux, *Bull. Soc. Bot., Fr.* 114 (7-8) : 303-318.

Bourreil, P., 1969. — Lois de la vascularisation des limbes des Aristides (graminées). Suites arithmétiques des faisceaux vasculaires d'un type donné, *C. R. Ac. Sc. Paris* 258, sér. D : 1269-1272.

Bourreil, P., 1971. — Parallèle taxonomique de Stipagrostis pungens et Stipagrostic sabulicola, Graminées africaines, *Mitt. Bot. Staatssamml.* München 10 : 458-469.

Bourreil, P., Ghilione, C. & Thinon, M., 1976. — Contribution à l'étude morpho-anatomique, biométrique et biochimique des caryopses de graminées du genre Stipagrostis Nees-I, *Adansonia*, ser. 2, 16 (2) : 283-291.

De Winter, B., 1963. — Notes on the genus Aristida L. (Gramineæ), *Kirkia* 3: 132-137.

Duveyrier, H., 1864. — *Les Touaregs du Nord*, Challamel, Paris, 499 p.

Foucauld (P. de) Ch., de Calassenti-Motylinsky, A., 1922. — *Textes Touareg en prose*, Carbonel, Alger, 230 p.

Gast, M., 1968. — Alimentation des populations de l'Ahaggar, étude ethnographique, *C.R.A.P.E., mém.* 8, 457 p.

Gast, M., 1969. — Persistance protohistorique dans l'alimentation des populations du Sahara central, *R. Occ. Mus. Méd.* 6 : 89-93.

Ghiglione Cl., Bourreil, P., Pugnet, T., Giraud, M. & Richard, M. L., 1975. — Recherches morphologiques, physiologiques et biochimiques sur la diaspore des entités évolutives d'Aristida rhiniochloa Hochst., Graminée africaine, *Boissiera* 24 : 151-172.

Grant, V., 1971. — *Plant speciation*, Columbia Un. Pr., New-York, 435 p.

Heller, R., 1968. — *Manuel de statistique biologique*, Gauthier-Villars, Paris, 296 p.

Jacques-Félix, H., 1952. — Les Graminées (Poacées) d'Afrique tropicale. I, Généralités, classification, description des genres, *I.R.A.T.*, Paris, 345 p.

Kilian, J., 1961. — Contribution à l'étude phytosociologique du Grand Erg Oriental, *Terres et Eaux* 37 : 46-64.

Lamotte, M., 1971. — *Initiation aux méthodes statistiques en biologie*, Masson, Paris, 144 p.

Le Houérou, H. N., 1959. — Recherches écologiques et floristiques sur la végétation de la Tunisie méridionale, première partie : les milieux naturels, la végétation, *I.R.S.* Alger, mém. 6 (1 & 2), 510 p.

LE HOUÉROU, H. N., 1969. — La végétation de la Tunisie steppique, *I.N.R.A.T.* 42 (5), 622 p.

MAIRE, R., 1953. — *Flore de l'Afrique du Nord*, 2, Monocotyledonæ, Glumifloræ, 374 p.

MARTIN, A. G. P., 1908. — *Les oasis sahariennes*, Challamel, Paris, 406 p.

MONOD, Th., 1971. — Remarques sur les symétries floristiques des zones sèches nord et sud en Afrique, *Mitt. Bot. Staatssamml.* München, 10; 375-423.

NÈGRE, R., 1974. — Les pâturages de la région de Syrte (Libye) : projet de régénération, *Feddes Rep.* 85 (3) : 185-243.

OZENDA, P., 1977. — *Flore du Sahara*, C.N.R.S., éd. 2, 622 p.

QUÉZEL, P., 1954. — Contribution à l 'étude de la flore et de la végétation du Hoggar, *I.R.S.* Alger, monogr. rég. 2, 160 p.

QUÉZEL, P., 1965. — *La végétation du Sahara du Tchad à la Mauritanie*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 333 p.

QUÉZEL, P. & SANTA, S., 1962. — *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales* 1, C.N.R.S., 565 p.

REEDER, J. R., 1957. — The embryo in grass systematics, *Amer. Journ. Bot.* 44: 756-769.

SCHOLZ, H., 1970. — Stipagrostis scoparia (Trin. et Rupr.) de Winter auch in Libyen gefunden, *Wildenovia* 6 : 161-166.

SCHOLZ, H., 1971. — Eine neue Unterart der Stipagrostis pungens aus Algerien, *Willdenovia* 6 : 297-299.

SCHOLZ, H., 1974. — Liste der Gräser Libyens, *Willdenovia* 7 : 419-458.

A PROPOS DU CONTENU SÉMINAL DANS LES GENRES ANISOPHYLLEA ET POGA (RHIZOPHORACÉES - ANISOPHYLLOIDÉES)

J.-J. FLORET

FLORET, J.-J. — 29.06.1979. A propos du contenu séminal dans les genres Anisophyllea et Poga (Rhizophoracées-Anisophylloïdées), *Adansonia*, ser. 2, 19 (1) : 109-115. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : La nature du contenu des graines d'*Anisophyllea* et de *Poga* a été controversée. Des observations de graines appartenant à ces deux genres, invitent à conclure que l'albumen est absent et que ce contenu est constitué d'un embryon presque (*Anisophyllea*) ou totalement (*Poga*) indivis.

ABSTRACT : The morpholocical identity of the content of the seed of *Anisophyllea* and *Poga* has been doubted. Investigations on seeds of these two genera seem to prove that the albumen (endosperm) is missing and that the content is either provided by a nearly undivided (*Anisophyllea*) or completely undivided (*Poga*) embryo.

Jean-Jacques Floret, Laboratoire de Phanérogamie, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.

La nature du contenu séminal est connue sans controverse majeure dans la plupart des genres de Rhizophoracées-Rhizophoroïdées : la graine est albuminée et l'embryon possède deux cotylédons développés (toutefois, chez les genres vivipares de mangrove, l'albumen demeure à l'état nucléaire et son existence est fugace). Au contraire, le contenu de la graine des Rhizophoracées-Anisophylloïdées a fait l'objet d'interprétations contradictoires ou peu convaincantes.

Pour BAILLON (1875), la graine d'*Anisophyllea* est sans albumen et ne contient qu'un « embryon charnu à radicule supère en forme de massue épaisse et à gemmule formée d'un grand nombre de petites feuilles disposées en séries verticales ». D'autres auteurs confirment l'absence d'albumen mais conçoivent le pôle caulinaire un peu différemment : « cotylédons very small or O » (HENSLOW, 1879), « without cotyledons » (TRIMEN, 1894). SCHIMPER (1893) considère que chez *Anisophyllea* et *Combretocarpus*, la graine est exalbuminée et les cotylédons très réduits. Dans la description de son genre africain *Poga*, PIERRE (1896) note que « l'embryon indivis, sans cotylédons, est exactement celui des espèces connues d'*Anisophyllea* mais beaucoup plus huileux », ce que confirme ENGLER (1921) : « die öl-reichen ungegliederden Embryonen (ohne Kotyledonen) ».

Une conception nettement différente a été émise par DING HOU (1958) : " The structure of the seeds in *Anisophyllea* and *Combretocarpus* is even " not know with certainty... the structure of the seeds is... including both " embryo and its thick envelop which we assume to represent endosperm

" and which forms one solid whole with the embryo (p. 431)... I have
" concluded that the outer thick layer represent the endosperm which then
" tightly envelops the embryo. It appeared impossible to separate embryo
" from endosperm and though the impression is that it almost wholly
" consists of the hypocotyl, this point should be left to further examination
" with abundant fresh material. This evaluation is contrary to BAILLON's
" who stated (1875: 304): —*embryonis exalbuminosi carnosi radicula macro-*
" *poda clavata*— According to this interpretation, the thick outer seed tissue
" can only represent the united "cotyledons" (as occur in *Rhizophora*) tightly
" enveloping the thick longitudinal radicle. I believe, however, that this
" interpretation is wrong. (p. 474-475). "

Contrairement à DING HOU, je pense que la conception de BAILLON n'implique nullement la nécessité d'interpréter cette couche externe comme étant le résultat de la soudure de deux cotylédons. Cette dernière interprétation de la couche externe a également été appliquée au genre *Poga* par VAUGHAN (1970); elle est citée avec doute par CORNER.

Plus récemment, la conception de DING HOU a été remise en cause par GEH SIEW YIN & HSUAN KENG (1974) : ils ont observé divers stades de maturation du fruit d'*Anisophyllea disticha* et constaté la disparition progressive de l'albumen; leur interprétation de la graine mûre ne s'oppose pas à celle des anciens auteurs : " Thus in longitudinal sections of mature
" seeds, it reveals the embryo as a terete structure extending almost the
" entire lenght of the seed. At the apical portion of the embryo, two
" protuberances are observed which can be interpreted as cotyledons. The
" rest of the embryo is a solid cylindrical structure with a sheath of small-
" celled vascular tissue separating the cortical from the central region.
" Between the cotyledons is the plumule which elongates into a young
" shoot and later bears the scale-like cataphylls of the seedling ".

Si le texte de ces deux auteurs ne montre aucune ambiguïté, il n'en va pas de même de leurs illustrations : dépourvus de légende, les dessins de la page 204 sont incompréhensibles. Ainsi, leur interprétation me semble se limiter à une affirmation nue à laquelle on ne pourrait guère souscrire que par un acte de foi.

C'est pourquoi j'ai décidé de revoir cette question moi-même, et tenté de rechercher des éléments d'illustration plus démonstratifs.

ANISOPHYLLEA

Les graines mûres de la plupart des *Anisophyllea* d'Afrique ont une forme ovoïde; leur longueur peut atteindre 12 mm et leur diamètre 7 mm. La testa brun-rougeâtre à noirâtre est épaisse, coriace et relativement adhérente au contenu. La graine débarrassée de son enveloppe a une couleur blanc-jaunâtre; elle ne montre aucune différenciation, si ce n'est une minuscule bosselle plus foncée située au pôle le plus épaissi : au fort grossissement de la loupe binoculaire, cette bosselle est nettement constituée de deux écailles deltoïdes opposées par leur sommet libre, ne dépassant pas

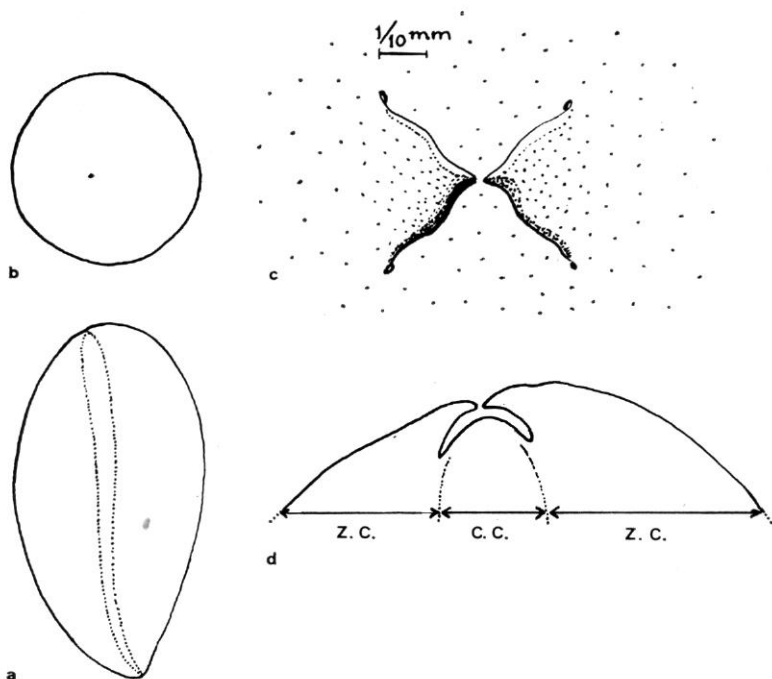



Fig. 1. — **Anisophyllea :** Schémas **a,** embryon profil latéral avec cylindre central en pointillé; **b,** pôle caulinaire; **c,** écailles; **d,** *id.*, en coupe longitudinale : *z.c.* = zone corticale, *c.c.* = cylindre central.

0,3 mm de hauteur. En coupe longitudinale, apparaissent deux zones bien tranchées : une zone externe épaisse, grise, à la fois huileuse et scléreuse, entoure une étroite zone centrale fusiforme plus claire ou plus foncée, qui relie les deux pôles de la graine. Au pôle le plus épais, on peut parfois distinguer deux écailles recouvrant plus ou moins l'apex de ce fuseau central (Fig. 1 et Pl. 1, *3-4*).

Sur une graine germée d'*Anisophyllea bœhmii* (Pl. 1, *5-6*), l'épaisseur relative de la couche externe par rapport à celle de la couche centrale a diminué et deux petites écailles sont visibles au pied de la tige primitive; il semble y avoir une continuité entre la zone externe de la graine et la zone corticale de la tige. Cette continuité est confirmée par l'examen des coupes longitudinales[1] réalisées au niveau du pôle caulinaire (Pl. 2, *3-4*) : on y distingue plus exactement trois zones qui se continuent de la graine dans la tige : la zone corticale, les tissus conducteurs, la moelle.

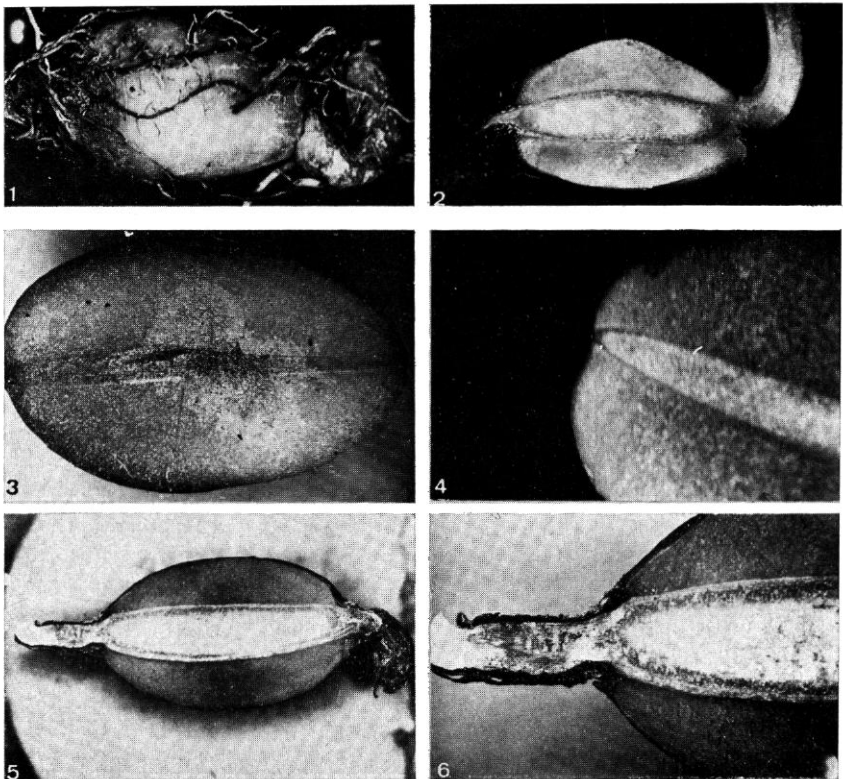
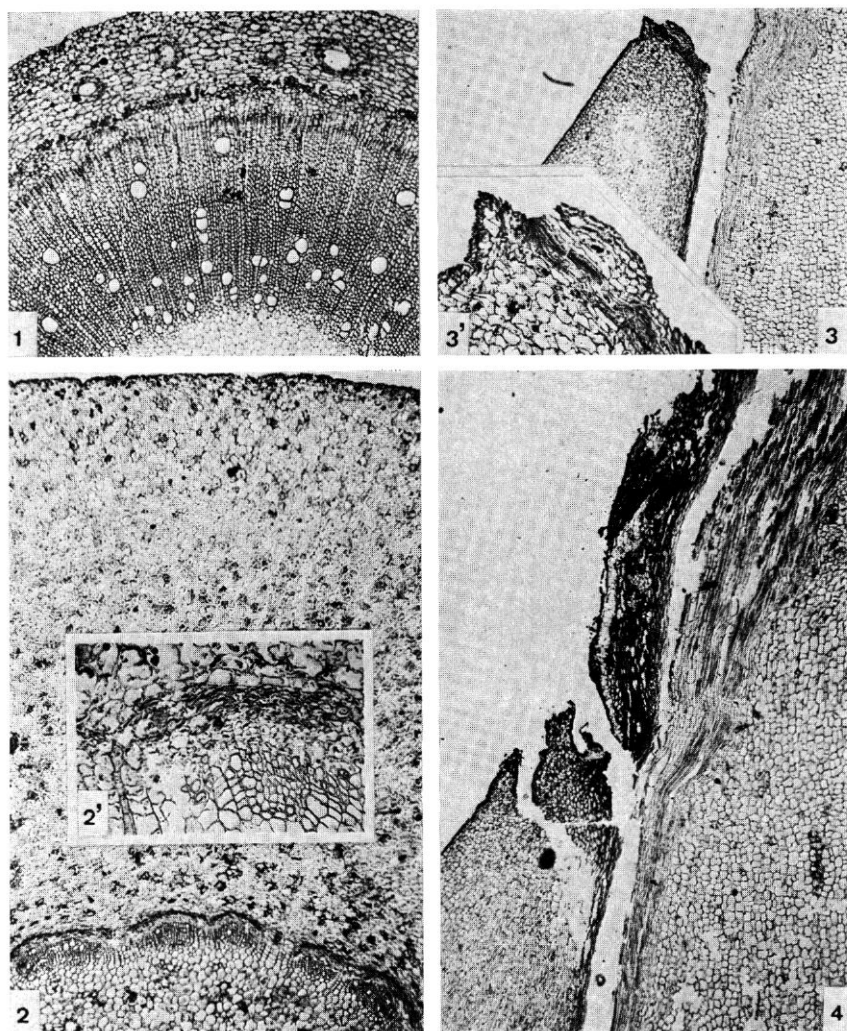
Sur l'une de ces coupes (Pl. 2, *3-3'*), on voit l'entrée d'un faisceau conducteur dans une écaille; ce faisceau provient de la zone moyenne : ces écailles sont donc de nature soit cotylédonaire, soit foliaire. L'autre coupe (Pl. 2, *4*)

1. Coupes au microtome réalisées par M[me] Tranvan (Univ. Pierre et Marie Curie).

montre l'existence possible de deux écailles superposées. La coupe transversale effectuée dans le corps de la graine germée révèle la présence d'un cambium continu, d'un anneau de formation secondaire et d'arcs de fibres tendant à se joindre; un détail plus grossi de la même coupe suggère l'alignement de grosses cellules (endoderme?); la zone corticale est un parenchyme de réserve d'aspect banal.

Le contenu de la graine d'*Anisophyllea* est un embryon dont le pôle caulinaire porte 2 ou plus de 2 écailles très réduites de nature foliaire (cotylédons?)

POGA

La graine non germée de *Poga* est extérieurement très semblable à celle des *Anisophyllea* africains. Elle peut atteindre 20 mm de longueur et 12 mm de diamètre. La testa brun-noirâtre est assez coriace. La masse ovoïde

Pl. 1. — **Poga oleosa** : **1**, graine germée (tige à droite); **2**, *id.*, en coupe longitudinale. — **Anisophyllea boehmii** : **3**, graine non germée en coupe longitudinale; **4**, id. pôle caulinaire; **5**, graine germée en coupe longitudinale; **6**, *id.*, région caulinaire. (Photos G. Cusset).

Pl. 2. — **Poga oleosa : 1,** base de la tige primitive en coupe longitudinale. — **Anisophyllea boehmii : 2,** graine en coupe transversale; **2 ,** détail limite du cylindre central; **3,** graine germée, coupe longitudinale passant par une écaille; **3',** écaille déchirée montrant l'entrée d'un faisceau; **4,** graine germée, coupe longitudinale passant par deux écailles successives.

blanchâtre de la graine nue ne montre aucune différenciation, même au fort grossissement de la loupe. En coupe longitudinale, on distingue à peine, dans cette masse uniformément huileuse, une zone fusiforme centrale limitée par une mince couche hyaline : cette zone centrale est relativement plus importante chez *Poga* que chez *Anisophyllea*; elle a sensiblement la même épaisseur que la zone externe (Fig. 2).

Des coupes transversales, à main levée (non publiables) révèlent néanmoins que la zone externe et la zone centrale sont toutes deux consti-

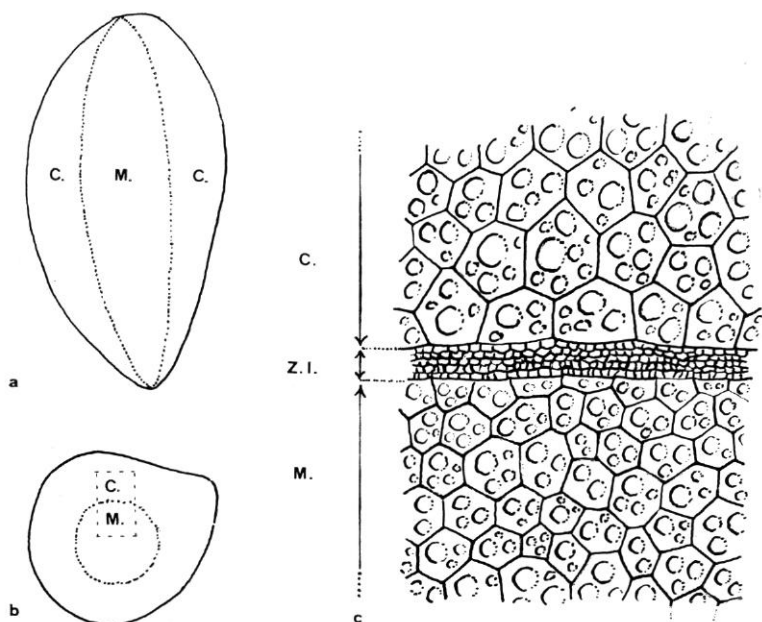



Fig. 2. — **Poga** : Schémas — **a**, embryon, coupe longitudinale; **b**, *id.*, coupe transversale; **c**, structure microscopique : *c* = cortex, *z.i.* = zone intermédiaire, *m* = moelle.

tuées de grosses cellules parenchymateuses remplies de gouttelettes d'huile, alors que la couche hyaline intermédiaire comporte 4 à 6 assises de cellules très petites d'aspect procambial (Fig. 2).

L'observation à l'œil nu d'une coupe longitudinale de graine de *Poga* germée montre que chacune des trois zones de la graine se continue dans la tige primitive de la plantule (Pl. 1, *1-2*); en coupe anatomique transversale[1] celle-ci possède déjà des formations secondaires bien développées, un anneau complet de fibres et des canaux sécréteurs dans la zone corticale (Pl. 2, *1*). Ainsi la zone externe de la graine de *Poga* ne correspond pas à des cotylédons comme le pensait VAUGHAN mais plus simplement à la zone

1. Coupe au microtome réalisée par M[lle] CHALOPIN (Lab. de Phanérogamie).

corticale (comme chez *Anisophyllea*). Le contenu séminal est un embryon indivis et le processus de différenciation de l'apex caulinaire au moment de la germination serait intéressant à étudier.

CONCLUSIONS

La nature exclusivement embryonnaire du contenu séminal chez les genres *Anisophyllea* et *Poga* paraît devoir être confirmée; leur graine mûre est exalbuminée. Leur embryon accumule ses matières de réserve dans la zone corticale (*Anisophyllea*) et dans les zones corticale et médullaire (*Poga*). GEH SIEW YIN & HSUAN KENG ont observé chez *Combretocarpus* un albumen, deux cotylédons et une plumule rudimentaire; malheureusement ils n'ont pas jugé nécessaire d'illustrer leurs observations. Quant au genre amazonien *Polygonanthus*, il demeure, malgré quelques travaux récents, encore assez énigmatique. Il est donc encore impossible aujourd'hui, dans le groupe des Anisophylloïdées, d'envisager des hypothèses phylogéniques prenant en compte la régression de l'albumen ou celle de l'appareil cotylédonaire. Tout au plus, peut-on constater que *Poga* paraît être allé dans cette direction aussi loin qu'il était possible, plus loin que *Barringtonia* étudié par PAYENS et cité par GIEW SIEW YIN & HSUAN KENG.

Laboratoire de Phytomorphologie. E.P.H.E.

BIBLIOGRAPHIE

BAILLON, H., 1875. — Rhizophoracées, *Hist. Pl.* 6 : 294, 296, 304.

CORNER, E. J. H., 1976. — *The seeds of Dicotyledons*, Cambridge University Press: 227.

DING HOU, 1958. — Rhizophoraceæ, *Fl. Malesiana*, ser. 1, 5 (4) : 431, 474.

ENGLER, A., 1912. — Myrtifloræ-Rhizophoraceæ, *Pflanzenw. Af.* 3 (2) : 677, 679.

GEH SIEW YIN & HSUAN KENG, 1974. — Morphological studies on some inland Rhizophoraceæ, *Gard. Bull. Singapore* 27 (2) : 185-186, 204.

HENSLOW, G., 1879. — Rhizophoreæ, *Fl. of Brit. Ind.* 2 : 442.

PAYENS, J. P. D. W., 1967. — A monograph of the genus Barringtonia, *Blumea* 15 (2) : 165-169.

PIERRE, J. B. L., 1896. — Plantes du Gabon. Anisophyllées, *Bull. Soc. Linn. Paris* 2 : 1252-1254.

SCHIMPER, A. F. W., 1893. — Rhizophoraceæ, *Nat. Pflanzenfam.* 3 (7) : 47, 56.

TRIMEN, H., 1894. — Rhizophoraceæ, *Fl. of Ceylon* 2 : 157.

VAUGHAN, J. G., 1970. — *The structure and utilisation of oil seeds*, London : 210-211.

NOTES ANATOMIQUES SUR LES GENRES PARSONSIA ET ARTIA DE NOUVELLE-CALÉDONIE, COMPARAISON AVEC D'AUTRES GENRES D'APOCYNACÉES

L. ALLORGE

ALLORGE, L. — 29.06.1979. Notes anatomiques sur les genres *Parsonsia* et *Artia* de Nouvelle-Calédonie, comparaison avec d'autres genres d'Apocynacées, *Adansonia*, ser. 2, 19 (1) : 117-124. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : L'anatomie des genres *Parsonsia* et *Artia* confirme leurs différences notées par GUILLAUMIN et PICHON et nous montre de plus un cas exceptionnel chez les Apocynacées, de préfloraison valvaire des lobes de la corolle. Étude et critique de la terminologie des appendices corollins.

ABSTRACT: The anatomy of *Parsonsia* and *Artia* confirms the differences stated by GUILLAUMIN and PICHON; moreover they display a valvate aestivation of the corolla lobes, an exceptional feature in the family. Corolla appendages are redefined.

Lucile Allorge, Laboratoire de Phanérogamie, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.

La sous-famille des Echitoïdées[1], n'est représentée en Nouvelle-Calédonie que par deux genres, *Parsonsia* et *Artia.*

Selon PICHON (1950), le genre *Artia* diffère des *Parsonsia* par les caractères suivants :

« *Artia.* — Gorge de la corolle ornée de cinq callosités alternipétales; lobes moins de deux fois plus longs que larges. Indument infrastaminal développé sur tout le pourtour du tube. Filets se détachant du tube de la corolle non loin de la gorge, d'abord descendants, puis brusquement genouillés et ascendants.

Parsonsia. — Gorge de la corolle sans callosités; lobes plus de deux fois plus longs que larges. Indument infrastaminal presque nul. Filets ascendants dès la base.

Ajoutons que tous les *Parsonsia* néocalédoniens ont une corolle à lobes valvaires, alors que les lobes des *Artia* se recouvrent toujours largement à droite ».

Malgré les précisions apportées par GUILLAUMIN (1941) puis par PICHON (1948 et 1950), ces deux genres sont encore souvent confondus, aussi bien dans certains herbiers, que par les botanistes de terrain dont les échantillons comportent souvent la mention : « *Parsonsia* ou *Artia* ».

Il nous est donc apparu intéressant d'étudier l'anatomie de ces deux genres en vue d'infirmer ou de confirmer la validité du genre *Artia.* Nous

1. Echitoïdées et Apocynoïdées au sens de WOODSON (1930: 9).

avons donc tout particulièrement étudié l'absence ou la présence de callosités alternipétales et le mode de recouvrement des lobes de la corolle. De plus, dans le but de mieux définir la nature des callosités du genre *Artia*, nous les avons comparées à celles du seul genre des Echitoïdées, *Malouetia* où elles aient été aussi signalées et aux écailles suprastaminales des Cerbéroïdées que nous avions déjà eu l'occasion de décrire dans un travail antérieur (1976).

I. NOTES ANATOMIQUES SUR LES GENRES *ARTIA* ET *PARSONSIA*

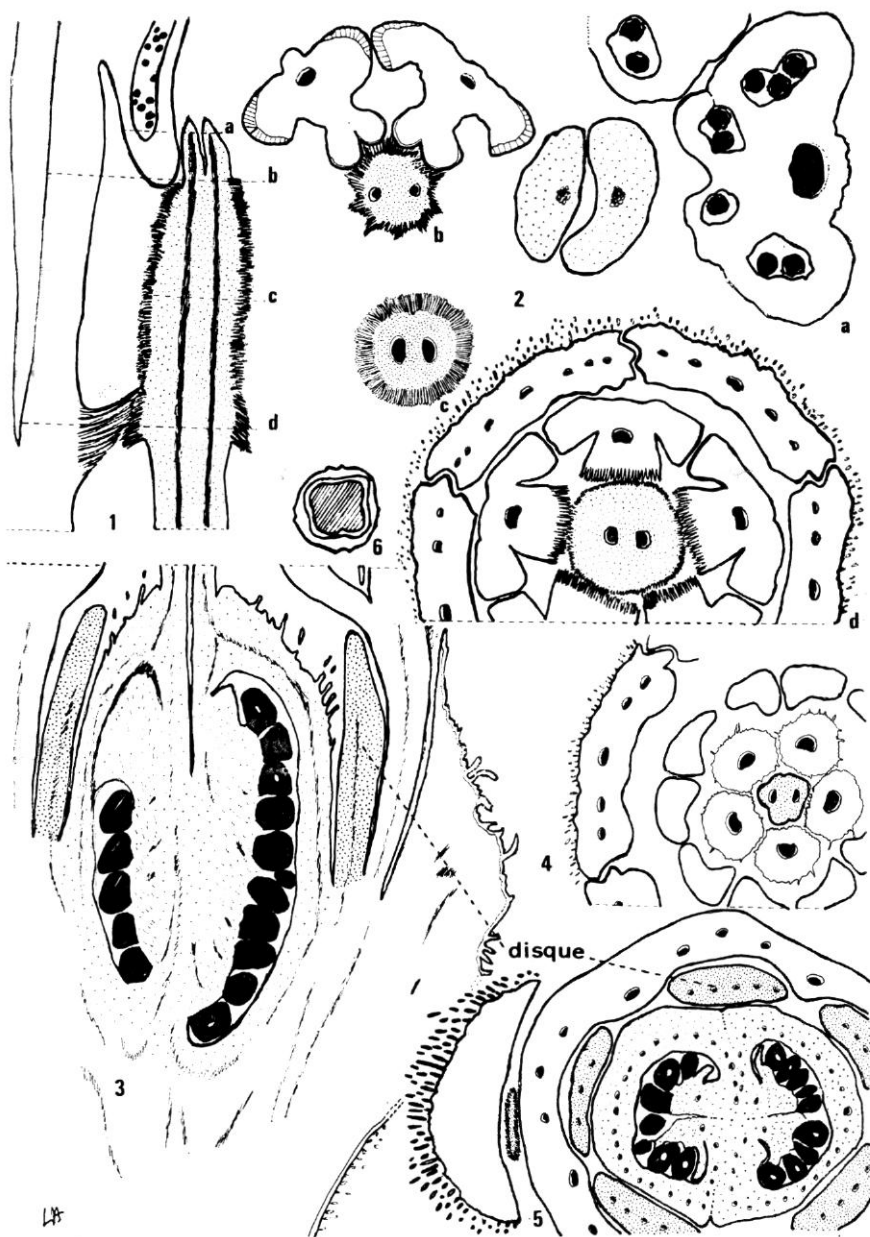
Artia. — L'observation des callosités alternipétales nous montre une modification progressive de la base vers le sommet sur les coupes transversales (Pl. 4) :

a) La figure 6 correspond au niveau figuré par une flèche sur la coupe longitudinale (Pl. 3, *4*) et située à la base de la callosité. On y voit l'amorce de la vascularisation de la callosité, celle-ci est constituée d'un seul faisceau cribro-vasculaire issu de la jonction de deux faisceaux appartenant à chacun des lobes adjacents.

b) La figure 5 correspond au niveau de la séparation de la callosité et de la corolle (Pl. 3, *4*); elle montre le faisceau cribro-vasculaire unique (cercle blanc) et le début de la séparation de la callosité en deux parties distinctes en son sommet. La soudure des pétales de la corolle n'est pas totale sur sa partie externe et on remarque entre eux une dentation soulignée d'une flèche. On voit donc de façon très nette que la callosité est constituée de deux appendices corollins appartenant à des lobes différents adjacents, qu'ils sont soudés dans la presque totalité de la callosité et qu'ils reçoivent un faisceau unique mais bivalent.

Comme l'a noté Pichon chez les *Artia*, les lobes se recouvrent largement à droite et le disque est formé d'une seule pièce qui recouvre l'ovaire.

Parsonsia. — Le genre *Parsonsia* ne possède pas de callosités. En ce qui concerne le recouvrement des lobes, contrairement à toutes les autres Apocynacées, y compris le genre *Artia*, dont la *préfloraison est toujours tordue*, le bord droit ou gauche de chaque lobe étant recouvrant et la corolle étant dite respectivement dextrorse ou sinistrorse (Eichler, 1875), les espèces du genre *Parsonsia*, présentes en Nouvelle-Calédonie, offrent une particularité avec une *préfloraison valvaire*. L'existence de lobes valvaires chez certains *Parsonsia*, avait amené R. Brown (1809) à créer pour celles-ci le genre *Lyonsia*, mais Baillon (1889) le rattache de nouveau au genre *Parsonsia*.

Les coupes transversales montrent que les lobes sont effectivement valvaires, et malgré un léger biseau signalé par Baillon, les lobes restent accolés jusqu'à leurs extrémités, sans recouvrement, dans le bouton (Pl. 1, *1d* et *4*). Ces coupes ont mis en évidence une autre particularité qui n'avait jamais été signalée ni pour ce genre, ni chez aucune autre Apocynacée : les lobes présentent dans leur épaisseur (Pl. 1, *1d*) et sur toute leur longueur

Pl. 1. — **Parsonsia crebriflora** Baillon (*Sévenet & Boiteau 1125*) : **1,** coupe longitudinale de la clavoncule et de l'étamine × 40; **2,** *id.*, coupes transversales aux niveaux *a, b, c, d;* **a,** appendices clavonculaires × 110; **b,** sommet du corps clavonculaire et de deux étamines dans la région inférieure à leur partie fertile; **c,** milieu du corps clavonculaire; **d,** niveau du rétinacle, × 40; **3,** coupe longitudinale de l'ovaire, du disque, de la corolle et d'un sépale × 40; **4,** coupe transversale, fin de la partie infertile des étamines, ajustement des filets le long du style; **5,** coupe transversale de l'ovaire, gamophylle à sa base même au-dessus de la partie infère; cinq lobes discaux, corolle soudée à 20 faisceaux, glande sépalaire et sépale pubescent extérieurement.

des parties saillantes correspondant à des parties rentrantes du lobe adjacent; ils sont seulement maintenus rapprochés par ce mode d'engrenage jusqu'à l'anthèse.

Le disque est toujours composé de cinq pièces alors qu'il est toujours d'une seule pièce chez les *Artia.*

La séparation des genres *Artia* et *Parsonsia* nous paraît en conséquence justifiée.

II. COMPARAISON DES CALLOSITÉS DES *ARTIA* AVEC CELLES D'AUTRES GENRES OU ELLES EXISTENT

Le seul autre genre, chez les Echitoïdées, où des callosités aient été décrites, est le genre *Malouetia*, commun à l'Amérique tropicale et à l'Afrique.

A la différence de celles des *Artia*, les callosités sont au nombre de dix.

Il n'y a donc pas de soudure entre les appendices corollins adjacents, chaque lobe conservant deux appendices distincts de part et d'autre. La vascularisation de chaque appendice est reliée aux faisceaux secondaires du lobe (ALLORGE, 1976, *tab. 22*).

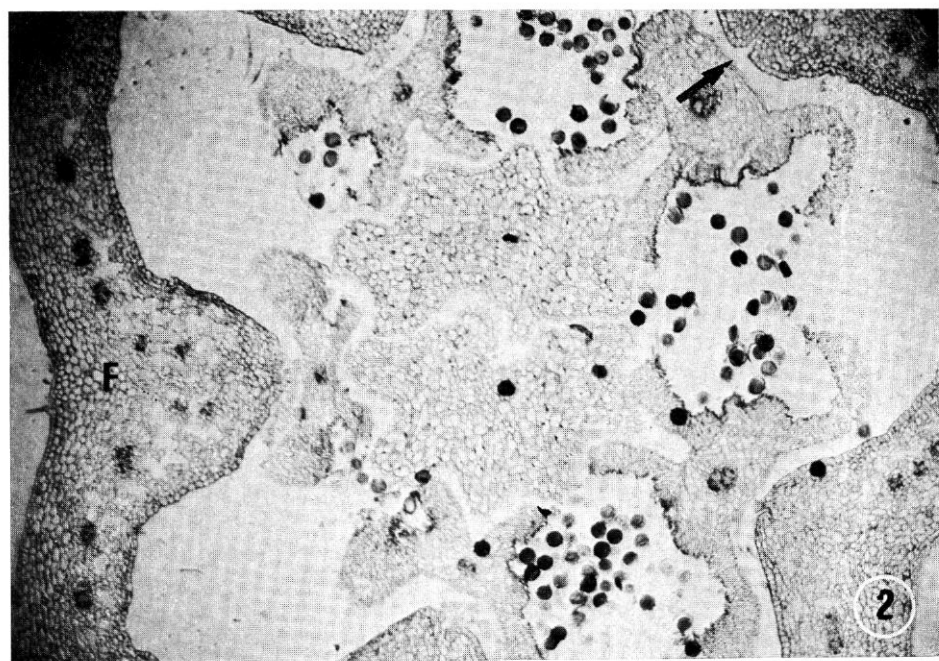
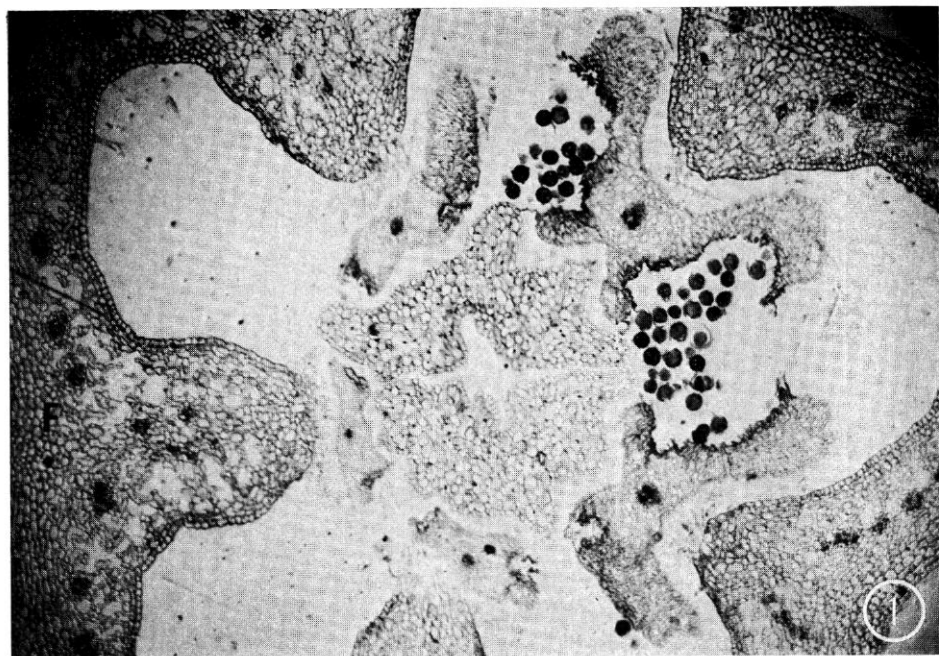
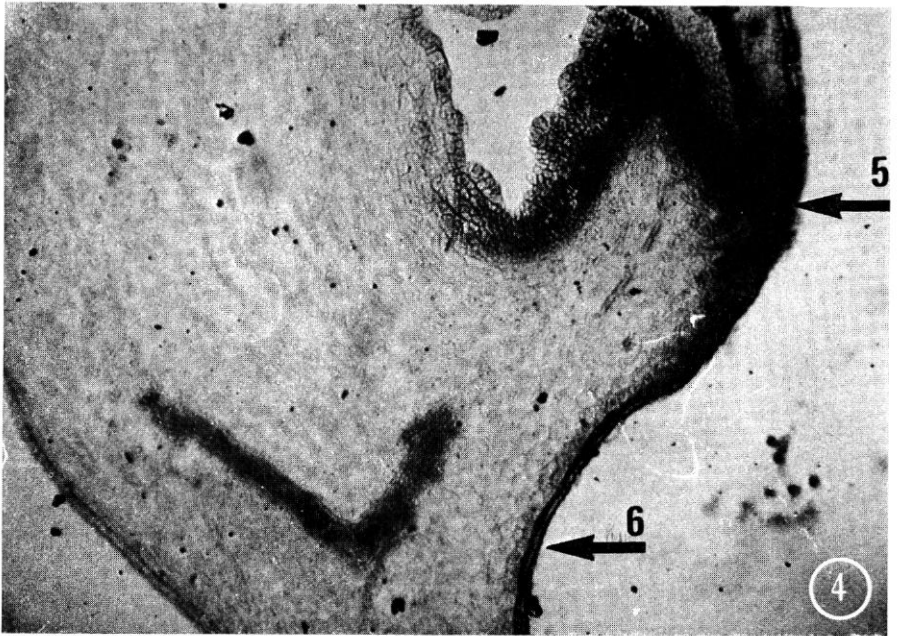
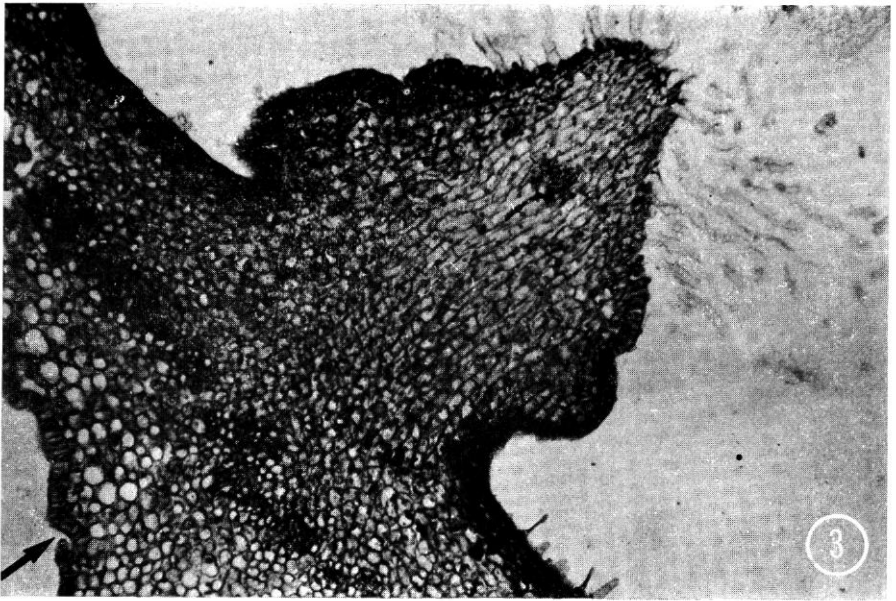
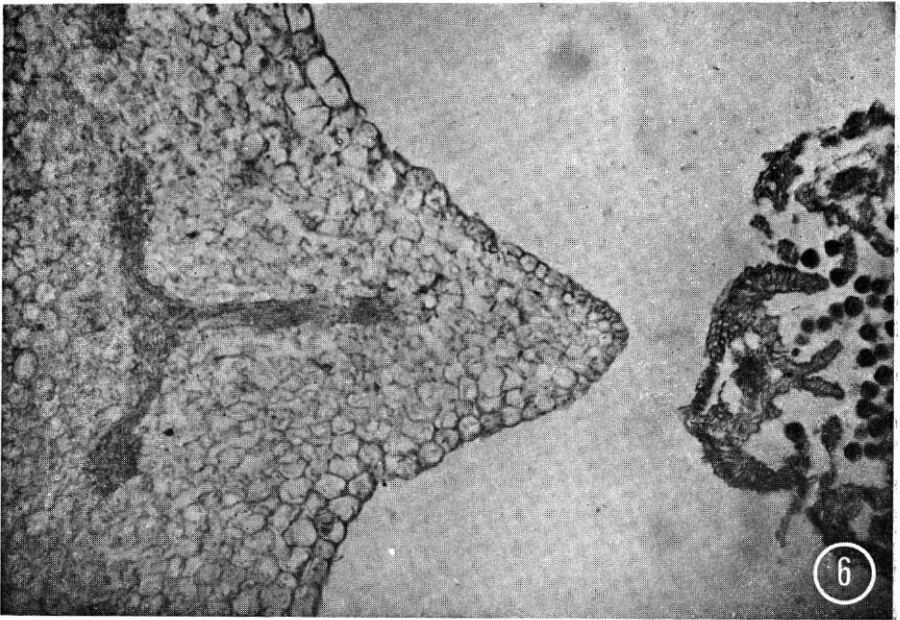
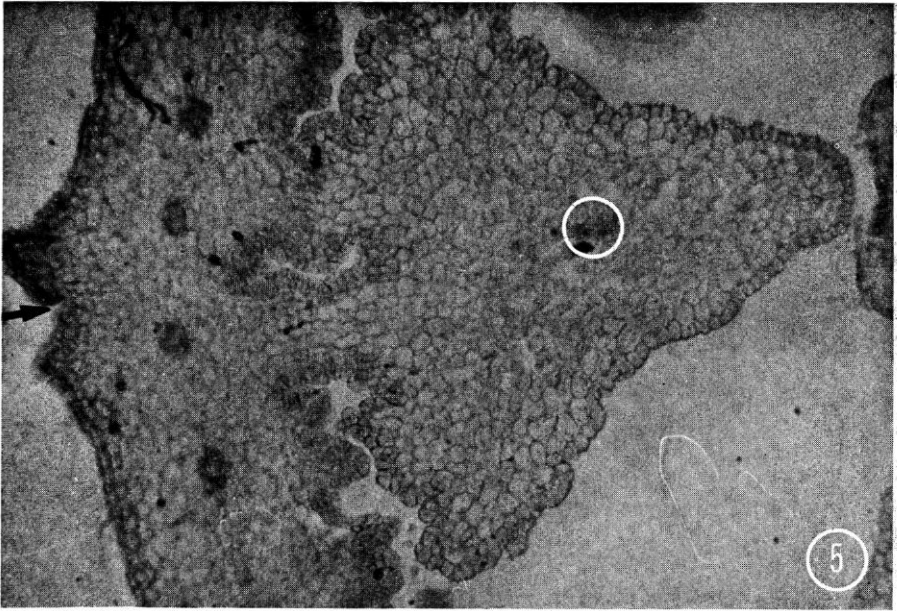
Les écailles suprastaminales, caractéristiques de la sous-famille des Cerbéroïdées, ont été étudiées dans le travail mentionné ci-dessus, sur deux genres *Cerbera* et *Cerberiopsis*, tous deux présents en Nouvelle-Calédonie.

Chez les *Cerberiopsis*, l'écaille appartient pour moitié à deux lobes adjacents (Pl. 2, *2*), la soudure y est incomplète à la base de la callosité, les appendices sont séparés par une fente (flèche). La vascularisation issue de chaque lobe persiste à l'intérieur de l'écaille jusqu'en son sommet (Pl. 2, *1*).

Chez les *Cerbera*, la vascularisation est identique à celle des *Artia* dans l'écaille, elle y est réduite à un seul faisceau cribro-vasculaire qui résulte de la fusion des deux faisceaux marginaux des deux lobes adjacents. Comme chez les *Artia* également, c'est seulement à l'extérieur de la corolle que la soudure des lobes est encore incomplète; par contre la soudure de l'écaille est totale jusqu'en son sommet.

Les callosités résultent donc de la soudure de deux appendices corollins qui peuvent être considérés comme des stipules des lobes.

Le maintien d'un terme distinct employé par PICHON avec, d'une part « écailles suprastaminales » pour les Cerberoïdées, d'autre part « callosités alternipétales » pour les *Artia* et *Malouetia*, ne se justifie pas. Nous constatons en effet qu'il y a plus de ressemblance entre les protubérances de la corolle des *Artia* et des *Cerbera* qu'avec celles des *Malouetia* et que dans chacun des cas, il ne s'agit que d'une soudure plus ou moins accentuée entre appendices portés sur les marges adjacentes des lobes de la corolle. Nous proposons donc le terme « *appendices suprastaminaux* » qui nous semble plus approprié, que ceux-ci soient ou non soudés.

NOTE : *Cerberiopsis comptonii* S. Moore et *Artia coriacea* Guillaumin feront l'objet de combinaisons nouvelles, à paraître dans la Flore de Nouvelle Calédonie (sous presse).

Pl. 2. **Cerberiopsis comptonii** S. Moore (*MacKee 28721*), coupes transversales : **1,** sommet de l'écaille suprastaminale avec vascularisation issue de deux lobes adjacents, faisceaux indépendants; **2,** base des écailles, soudure incomplète des appendices (flèches) × 40.

Pl. 3. — **Cerbera venenifera** (Poir.) Steud. (*Boiteau s.n.*) : **3,** coupe transversale de l'écaille suprastaminale avec vascularisation réduite à un seul faisceau bivalent × 40. — **Artia coriacea** Guillaum. : **4,** coupe longitudinale de l'appendice suprastaminal (5, 6, niveaux correspondants aux photos 5 et 6).

Pl. 4. — **Artia coriacea** Guillaum. : **5,** faisceau cribro-vasculaire unique; **6,** amorce de la vascularisation × 40.

BIBLIOGRAPHIE

ALLORGE, L., 1976. — *Morphologie et biologie florale des Apocynacées, applications taxonomiques*, Mémoire E.P.H.E., Paris, multigraphié, 113 p.

BAILLON, H., 1889. — Remarques sur le genre Thenardia, *Bull. mensuel de la Soc. linnéenne de Paris* 1, 98 : 763-768.

BROWN, R., 1809. — On the Asclepiadeæ, a natural order of plants separated from the Apocyneæ of Jussieu, *Mem. Wern. soc.* 1 : 12-78.

EICHLER, A. W., 1875. — *Blüten diagramme*, Leipzig, 1 : 251-253.

GUILLAUMIN, A., 1941. — Matériaux pour la Flore de Nouvelle-Calédonie, LIX, Révision des Apocynacées, *Bull. Soc. Bot. France* 88 : 358-380.

PICHON, M., 1948. — Classification des Echitoïdées, *Mém. Mus. nat. Hist. nat.*, ser. 2, I,24 : 42 et 44.

PICHON, M., 1950. — Classification des Apocynacées : XII, les « *Parsonsia* » et les « *Artia* » de l'Herbier du Muséum, *Not. Syst. Paris* 14 (1) : 4-21.

WOODSON, R. E., 1930. — Studies in the Apocynaceæ, I, A, Critical study of the Apocynoïdeæ, *Ann. Missouri Bot. Gard.* 17: 1-207.

Laboratoire de Phytomorphologie. E.P.H.E.

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 29 JUIN 1979
SUR LES PRESSES DE FD EN SON
IMPRIMERIE ALENÇONNAISE - 61002 ALENÇON

Dépôt légal : 2e trimestre 1979 - 90 780

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

ADANSONIA publie des articles en français ou en anglais, et seulement à titre exceptionnel dans d'autres langues. Des résumés à la fois explicites et concis *en anglais et en français* sont exigés.

Manuscrits. — Les manuscrits doivent être *dactylographiés* en double interligne sur format 21 × 29,7 cm, et se conformer aussi strictement que possible à la présentation de la revue, ceci tout particulièrement en ce qui concerne les *têtes d'articles* (titre, résumés, adresse), les *citations bibliographiques* dans le texte et en fin d'article, les *listes de synonymes*, les *clés*. La présentation de ces informations obéit à des règles rédactionnelles strictes, et des instructions détaillées en français ou en anglais seront remises sur demande aux auteurs.

La nomenclature utilisée devra respecter les règles du Code International de Nomenclature Botanique. La citation des auteurs doit être complète et non abrégée. Une liste alphabétique de tous les taxons cités, avec leurs auteurs, devra être annexée à chaque manuscrit, ceci afin de faciliter la compilation des tables annuelles d'ADANSONIA.

La liste bibliographique en fin d'article doit être *alphabétique* par noms d'auteurs, et *chronologique* pour les travaux d'un même auteur. Les références doivent y être complètes (auteur(s), date, titre de l'article, ouvrage ou revue, volume, pages).

Dans le texte, seuls doivent être *soulignés d'un trait:*

1. Les *noms scientifiques latins* (épithètes spécifiques sans capitales).
2. Les *noms vernaculaires* (sans capitale).
3. Les *mots* ou *groupes de mots* que l'auteur désire faire ressortir *en italiques.*

Ne rien souligner d'autre (noms de personnes, titre, sous-titre, etc.).

Citation de spécimens. — Il est demandé aux auteurs d'éviter les longues listes de spécimens étudiés et de se borner à citer quelques récoltes représentatives du taxon et de sa répartition.

Les indications variées provenant des étiquettes de récolte ne seront plus citées *in extenso*, mais devront être synthétisées sous forme de brèves notes phénologiques, écologiques, etc.

Il est conseillé aux auteurs :

1. de réserver les citations exhaustives des spécimens aux Flores en cours de publication quand cela est possible,

2. ou, à défaut, de déposer ces listes exhaustives dans les bibliothèques des instituts botaniques où elles pourront être consultées ou copiées à l'usage des spécialistes concernés;

3. de remplacer les listes de spécimens par des *cartes de répartition*, beaucoup plus démonstratives.

Illustrations. — Le format maximum des illustrations publiées est 115 × 165 mm. Les dimensions des originaux (tant dessins au trait que photographies) devront être 1,5 à 2 fois celles des illustrations imprimées. Les échelles éventuelles du *dessin original* seront indiquées en marge de celui-ci, en plus des échelles après réduction mentionnées dans la légende destinée à l'impression.

Les photographies seront tirées sur papier blanc brillant, et devront offrir une netteté et un contraste convenables. La revue ne publie normalement pas d'illustrations en couleurs.

Les figures constituant les éléments d'une même planche doivent être numérotées en *chiffres arabes.*

Correspondance. — Voir en page 2 de couverture l'adresse postale. Les manuscrits non conformes aux prescriptions ci-dessus seront retournés pour modification. Les épreuves sont envoyées *une fois*; étant donné les délais postaux parfois considérables il est demandé aux auteurs de procéder aux corrections sans retard, ceci dans leur propre intérêt.